ISSN 0033—765X







7 МАЯ ДЕНЬ РАДИО







РАДИО

5

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1 9 8 2






МНОЖИТЬ РЯДЫ РАДИОСПОРТСМЕНОВ

Вся история дважды орденоносного патриотического оборонного Общества свидетельствует о тесных контактах, большой дружбе и значительных совместных делах ДОСААФ и ВЛКСМ. Сегодня нам хотелось бы подчеркнуть это особенно, приветствуя XIX съезд Ленинского комсомола — самого представительного форума советской молодежи.

Трудно переоценить роль физической культуры в формировании людей политически активных, знающих дело, любящих труд и умеющих работать, всегда готовых к защите своей Родины. Не случайно поэтому Коммунистическая партия и Советское правительство постоянно уделяют большое внимание развитию в стране физической культуры и спорта.

В наше время особое значение приобретают технические виды спорта, в том числе радиоспорт. Это и понятно. Научно-технический прогресс стал ныне одной из важнейших движущих сил в коммунистическом строительстве, в решении задач, выдвинутых нашей партией на одиннадцатую пятилетку. Спорт дает людям энергию, которая нужна обществу. Спорт облагораживает человека, как все красивое. Спорт повышает технические знания и творческие возможности его верных приверженцев. Достижения в спорте немыслимы без патриотизма, без высоко развитого чувства долга, мужества, отваги и самоотверженности.

Сегодня мы, радиоспортсмены, удостоенные за успехи в спорте наград Ленинского комсомола, обращаемся ко всем комсомольцам, молодежи, занимающейся радиоспортом, с призывом:

— Приложим все силы к тому, чтобы как можно больше юношей и девушек занялись этим нужным, увлекательным и полезным делом, прошли замечательную школу радиолюбительства, обрели физическую закалку и были всегда готовы к производительному труду и защите Родины.

Мы призываем вас, дорогие друзья, неустанно совершенствуя свое спортивное мастерство, постоянно думать о молодом пополнении радиоспорта и его резерве, помогать юношам и девушкам овладевать техникой, на собственном примере воспитывать у молодежи спортивную доблесть.

Наш долг — активно помогать созданию самодеятельных клубов и кружков в школах, Дворцах пионеров, домах культуры и на предприятиях, взять шефство над радиолюбителями БАМа, районов освоения богатств Сибири, Дальнего Востока, Севера. Мы должны передавать свои знания, умение, любовь к радио, свою увлеченность юным радистам-скоростникам, радиомногоборцам, «охотникам на лис», коротковолновикам и ультракоротковолновикам.

Пусть каждый радиоспортсмен, достигший высоких спортивных титулов на чемпионатах страны и международных соревнованиях, на республиканских и областных первенствах, подготовит себе смену.

Быть наставником, воспитателем спортивной молодежи, бороться за массовость физкультуры и спорта — наша почетная обязанность. Физическая культура, как указывал на XXVI съезде партии Л. И. Брежнев, должна входить в повседневную жизнь широких слоев населения и особенно детей.

Г. ПЕТРОЧКОВА, мастер спорта СССР международного класса, чемпионка мира и Европы; С. ЗЕЛЕНОВ, мастер спорта СССР международного класса, неоднократный чемпион СССР, победитель многих международных соревнований; Н. КАЗАКОВА, мастер спорта СССР, неоднократная чемпионка СССР; А. ПАПКОВ, мастер-радиоконструктор ДОСААФ, призер всесоюзных выставок; А. КОШКИН, мастер спорта СССР международного класса, заслуженный тренер РСФСР.

ВЕРНЫЙ ПОМОЩНИК ПАРТИИ

В. МИШИН, секретарь ЦК ВЛКСМ

XIX съезд ВЛКСМ — этапное событие в истории Ленинского комсомола. В эти дни молодежь страны Советов рапортует Родине, партии о своем вкладе в выполнение исторических решений XXVI съезда КПСС, осуществление грандиозных планов коммунистического созидания, определяет пути наиболее эффективного решения поставленных партией задач.

В кипучей, полной пафоса и героики жизни комсомола нет более ответственной и почетной роли, чем вместе с коммунистами идти в первых рядах строителей нового общества. В отчетном докладе на XXVI съезде партии Генеральный секретарь ЦК КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР товарищ Леонид Ильич Брежнев подчеркивал: «Способствовать формированию поколения людей политически активных, знающих дело, любящих труд и умеющих работать, всегда готовых к защите своей Родины — вот самое важное, самое главное в работе комсомола».

Весь смысл своей деятельности комсомол видит в решении этой главной задачи и настойчиво добивается, чтобы юноши и девушки лучше понимали значение революционной науки, сознательно и увлеченно изучали ее, чтобы обращение к сокровищнице марксизма-ленинизма, документам партии стало их внутренней потребностью, чтобы эти знания превращались в убеждения, определяли дела и поступки.

Свою преданность делу родной партии комсомольцы, юноши и девушки выражают в конкретных делах на заводах и фабриках, в колхозах и совхозах, в конструкторских бюро и НИИ, в институтах и техникумах, ПТУ и школах. Подлинным рубежом созидания стала для молодежи одиннадцатая пятилетка. Сооружение 135 крупнейших народнохозяйственных объектов объявлено Всесоюзными ударными комсомольскими стройками, которые стали для сотен тысяч молодых людей школой жизни, школой трудовой и идейной закалки. БАМ, нефтяные и газовые богатства Западной Сибири, российское Нечерноземье, хлеборобные поля Казахстана, Дальний Восток — эти и другие адреса сегодня рождают в сердцах молодых новую революционную энергию, отвагу, зовут на штурм высоких рубежей одиннадцатой пятилетки.

Заметен вклад комсомола в общенародную борьбу за научно-технический прогресс страны. Ныне каждый седьмой научный сотрудник, работающий в научных учреждениях — член ВЛКСМ. Молодые ученые и специалисты успешно занимаются разработкой актуальнейших народнохозяйственных проблем. Об этом свидетельствуют многочисленные факты и прежде всего работы лауреатов премий Ленинского комсомола.

Среди работ, относящихся к фундаментальным наукам, следует, например, выделить исследование молодого ученого Института физики твердого тела АН СССР Владимира Копылова. Ему удалось экспериментально обнаружить и изучить новые типы электромагнитных волн в металлах, наличие которых было теоретически предсказано около 20 лет назад, но обнаружить которые никому не удавалось.

Весьма важную работу выполнила группа молодых исследователей Москвы и Тюмени — лауреатов премии Ленинского комсомола. Они создали и внедрили новые оригинальные методы проектирования, анализа и управления с помощью ЭВМ разработкой Медвежьего и Уренгойского газовых месторождений. Специалисты считают, что эта работа может внести серьезный вклад в ускоренное развитие западно-сибирского нефтегазового комплекса.

Борьбу за научно-технический прогресс комсомол и молодежь ведут не только в стенах НИИ и КБ, не только силами профессионалов-конструкторов или научных работников. Она ведется широчайшим фронтом в рамках массового движения научно-технического творчества молодежи. Буквы НТТМ ныне уже не требуют расшифровки. Они стали своеобразными позывными сотен выставок работ молодых дарований, наглядной иллюстрацией активной жизненной позиции советской молодежи в реализации планов партии в области научно-технического, экономического и социального развития страны.

На выставках НТТМ, которые в этом году приурочены к XIX съезду комсомола и посвящаются 60-й годовщине образования СССР, активно участвуют радиолюбители ДОСААФ, так же как на выставках творчества радиолюбителей-конструкторов, проводимых организациями оборонного Общества, все чаще демонстрируются электронные приборы, аппараты и устройства, разработанные студенческими КБ, молодежными коллективами предприятий, научных организаций, отдельными энтузиастами радиоэлектроники.

Приобщение молодежи к творческому научно-техническому поиску является одной из многих областей теснейшего взаимодействия комсомола и ДОСААФ. Нам необходимо и впредь расширять и углублять такое сотрудничество, создавать общими усилиями клубы молодых конструкторов, общественные КБ, общедоступные лаборатории. Особенно это важно в области радиотехники, электроники, вычислительной техники.

О зрелости и широких возможностях научно-технического творчества молодежи в области радиоэлектроники говорит тот факт, что энтузиасты-конструкторы смело берутся и решают сложнейшие технические задачи. Наиболее ярким примером этого является создание силами радиолюбителей ДОСААФ, студенческой и инженерной общественностью радиолюбительских искусственных спутников Земли, которые впервые были запущены в космос в 1978 году. В декабре прошлого года на орбиту вокруг Земли была выведена серия ИСЗ типа «Радио» нового поколения, созданная творческими коллективами ДОСААФ. Над созданием малых космических аппаратов настойчиво продолжают трудиться студенческие конструкторские бюро МАИ и других институтов. Очевидно, настало время объединить усилия радиолюбителей, студентов, молодых специалистов в этой перспективной и увлекательной области под эгидой комсомола и ДОСААФ, скоординировать все их творческие планы, еще шире открыть дорогу к космическим экспериментам будущим конструкторам, исследователям, радиоспециалистам.

Думается, заслуживают поддержки также идеи развертывания широкой сети наземных учебных радиостанций, проведения с помощью радиолюбительских и студенческих ИСЗ массовых научных и технических экспериментов, всесоюзных и международных космических соревнований по радиоспорту. Комсомольские и досаафовские организации должны, очевидно, шире использовать запуск любительских ИСЗ для пропаганды научно-технического творчества молодежи, технических видов спорта.

У Ленинского комсомола особое отношение к техническим и военно-прикладным видам спорта. Еще в тридцатые годы при ЦК ВЛКСМ работал Комитет содействия радиофикации и развитию радиолюбительства, комсомольские организации на местах участвовали в открытии любительских радиостанций, организации агитпоходов с участием радиолюбителей. Эти традиции совместного проведения спортивных мероприятий, подготовки кадров для наших Вооруженных Сил были приумножены в предвоенные годы. Осоавиахим и комсомол подготовили десять миллионов специалистов для армии, авиации, флота. В их числе немало отличных радистов. В годы Великой Отечественной войны тысячи коротковолновиков-комсомольцев, прошедших через радиоклубы и кружки Осоавиахима, мужественно и умело сражались с врагом, обеспечивая надежную связь командованию в самых сложных условиях. Многие из них были удостоены высоких боевых наград.

Недавно группе спортсменов и тренеров ДОСААФ были вручены знаки ЦК ВЛКСМ — «Трудовая доблесть» и «Спортивная доблесть».

На снимке: дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт В. Ф. Быковский и Герой Советского Союза, председатель ЦК ДОСААФ СССР адмирал флота Г. М. Егоров беседуют с награжденными — мастером-радиоконструктором ДОСААФ А. Папковым, мастером спорта СССР международного класса Г. Петрочковой, мастером спорта СССР Н. Казаковой и мастером спорта СССР международного класса, заслуженным тренером РСФСР А. Кошкиным.

Фото В. Борисова

Трудно переоценить значение радиоспорта в наши дни. Он отлично способствует физической закалке, овладению современной радиоэлектроникой, побуждает молодежь к техническому творчеству, помогает допризывной и призывной молодежи готовиться к службе в Советской Армии, Военно-Морском Флоте, наших Военно-Воздушных Силах.

В последние годы организациям комсомола и ДОСААФ совместно с профсоюзами удалось привлечь к занятиям техническими и военно-прикладными видами спорта новые отряды молодежи. Статистика показывает, что сегодня 31 миллион юношей и девушек занимается моделизмом, стрелковым, автомобильным, мотоциклетным, водномоторным, авиационным и радиоспортом. Ежегодно миллионы спортсменов выполняют разрядные нормативы.

Комсомол и ДОСААФ много и небезуспешно трудятся над претворением в жизнь указаний партии о повышении уровня мастерства советских спортсменов. Только за прошедшее пятилетие представителями военно-технических видов спорта на соревнованиях самого высокого ранга завоевано 3 тысячи медалей, 1562 из них — золотые.

Прочные позиции на мировой спортивной арене занимают радиоспортсмены. Недавно в числе других выдающихся представителей технических и военно-прикладных видов спорта, знаков ЦК ВЛКСМ «Спортивная доблесть» и «Трудовая доблесть» были удостоены известные радиоспортсмены — чемпионка мира и Европы Г. Патрочкова, рекордсмен СССР, неоднократный чемпион СССР С. Зеленов, неоднократная чемпионка СССР Н. Казакова, мастер-радиоконструктор ДОСААФ А. Папков, а также заслуженный тренер РСФСР А. Кошкин и главный тренер ДОСААФ СССР по радиоспорту А. Малеев.

ЦК ВЛКСМ, принимая решение о награждении наших выдающихся летчиков-спортсменов, авто- и мотогонщиков, стрелков, радистов-скоростников, радиомногоборцев, «охотников на лис» и тренеров, не только отметил их личные заслуги, но и подчеркнул тем самым, что развитие технических и военно-прикладных видов спорта — кровное дело комсомола. В наши дни оно требует особой заботы комитетов ВЛКСМ.

Мы не имеем права оставаться равнодушными к тому, что многие десятки тысяч юношей и девушек, особенно в сельской местности и небольших городах, не могут заняться спортивной стрельбой, мото- и радиоспортом. Одна из причин этого — недостаточное внимание комитетов комсомола к любителям техники, и в частности радиотехники. Даже на ряде крупных предприятий министерств связи, промышленности средств связи, радио- и электронной промышленности нет базы для занятия радиоспортом. Комитеты комсомола мало интересуются работой спортивно-технических клубов ДОСААФ, созданных на предприятиях, при райкомах и горкомах ДОСААФ. А ведь там занимается в основном молодежь! Учитывая традиции, опыт Осоавиахима, многочисленные примеры из практики наших дней, нужно развивать формы постоянной совместной работы ДОСААФ и комсомола по массовому вовлечению молодежи в технические виды спорта. Именно этого требует от нас постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дальнейшем подъеме массовости физической культуры и спорта».

Сегодня уже не тысячам, а миллионам юношей и девушек хочется уверенно чувствовать себя не только в беге, в плавании, в прыжках, но и за штурвалом планера и самолета, под куполом парашюта, за рулем мотоцикла и автомобиля, на трассе «охоты на лис» и за радиостанцией. Наш долг помочь им в этом!

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!







ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 5 МАЙ 1982

Мы должны помочь молодому поколению не только обрести силу, выносливость, бодрость духа, воспитать в себе высокие моральные качества, овладеть суммой военных и технических знаний, необходимых защитнику Родины, но и почувствовать себя наследником величайших революционных, боевых и трудовых традиций советского народа. Речь идет о подлинном размахе военно-патриотической работы с подрастающим поколением, которая доверена партией комсомолу и ДОСААФ. Это важное дело всегда находилось в центре внимания наших организаций. Особенно возрастает их социальная значимость в наше время, когда в мире вновь раздается бряцанье оружием.

Главное в военно-патриотическом воспитании — глубокое разъяснение молодежи ленинских идей о защите социалистического Отечества, воспитание у каждого молодого советского гражданина высокой революционной бдительности, чувства личной ответственности за судьбы социализма, стремление трудом и отличной учебой крепить ее оборонное и экономическое могущество.

В совместной деятельности комсомола и ДОСААФ найдены интересные и эффективные формы и методы работы по военно-патриотическому воспитанию молодежи. Пожалуй, наиболее ярким примером может служить Всесоюзный поход комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы Коммунистической партии и советского народа, который объединяет в своих рядах около 60 миллионов человек.

«Благородные дела участников похода,— отмечал в приветствии делегатам Всесоюзного слета победителей похода товарищ Л. И. Брежнев,— заслуживают самой высокой оценки и глубокого уважения...»

Прикасаясь к сокровищнице героических традиций партии и народа, молодые наследники славы отцов переносят их кипучую энергию в сегодняшний день. Стремление всегда сверять свои поступки, свою жизнь с подвигом героев Октября, солдат Великой Отечественной, самоотверженных тружеников индустриализации, коллективизации и возрождения,— юность страны Советов убедительно продемонстрировала, развернув всенародное движение за создание «Летописи Великой Отечественной». Миллионы юношей и девушек, пионеров и школьников бережно собирают фронтовые письма, воспоминания участников войны, записывают на магнитную ленту их голоса, рассказы о подвигах тех, кому не довелось дожить до светлого дня Победы.

В рамках похода организуются соревнования комсомольско-молодежных коллективов, различные военно-патриотические мероприятия. В их числе хотелось бы назвать Всесоюзные радиоэкспедиции, проводимые Федерацией радиоспорта СССР и журналом «Радио» и посвящаемые знаменательным датам в истории нашей Родины.

Традиция проведения таких мероприятий должна быть продолжена. Именно поэтому заслуживает поддержки инициатива радиолюбительской общественности Москвы, которая выступила организатором новой радиоэкспедиции, проводимой в рамках Всесоюзного похода и посвященной 40-летию знаменательных побед Советской Армии в Великой Отечественной войне. Московская городская и областная федерации радиоспорта, поддержанные комитетами ДОСААФ и комсомола, в дни, когда отмечалось 40-летие разгрома гитлеровских войск под Москвой, провели «Дни активности» в эфире, во время которых любительские станции осуществляли связи с памятных рубежей обороны столицы с тысячами своих корреспондентов, находящихся во всех концах нашей необъятной страны. Радио дало им возможность стать непосредственными участниками юбилейных торжеств.

Очередной этап Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы решено провести в период 1982—1985 годов. Он посвящается 60-летию образования СССР и 40-й годовщине победы советского народа в Великой Отечественной войне. Нет сомнения, что XIX съезд ВЛКСМ даст новый импульс этому важнейшему военно-патриотическому мероприятию, как и подъему всей оборонно-массовой и спортивной работы.

Ленинский комсомол, выполняя задачи, поставленные XXVI съездом КПСС, указания Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева, совершенствуя идейно-политическое, трудовое и нравственное воспитание молодежи, будет и впредь делать все для того, чтобы каждый молодой человек свято любил свою родную землю, украшал ее своим трудом, в любую минуту был готов встать на защиту Родины.



Ускоренно развивать производство технически совершенных изделий длительного пользования, отличающихся новизной функционального назначения, надежностью и экономичностью, улучшенными потребительскими и эстетическими свойствами, повышенной комфортностью, используя при создании этих изделий современные достижения науки и техники.

Из Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года.

НЕСТАЦИОНАРНАЯ БЫТОВАЯ РАДИОПРИЕМНАЯ АППАРАТУРА: СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

Б. СЕМЕНОВ, лауреат Государственной премии СССР, **Б. АВЯНОВИЧ,** канд. техн. наук

Одиннадцатая пятилетка — важный этап в дальнейшем развитии бытовой радиоэлектроники. Решая задачи по расширению выпуска и улучшению качества товаров культурно-бытового назначения, вытекающие из документов XXVI съезда КПСС, промышленность страны расширяет номенклатуру и объемы производства переносной и автомобильной радиоэлектронной аппаратуры. Сегодня на долю этих изделий приходится свыше 60% общего объема производства всей бытовой радиоаппаратуры, а к концу пятилетки эта цифра возрастет до 80%.

Наиболее примечательным в развитии переносной и автомобильной аппаратуры последних лет стало создание магнитол. Также как в свое время появление транзисторов позволило создать переносные и карманные радиоприемники, так разработка компактной кассеты привела к появлению переносных и автомобильных магнитол. В 1981 г. их уже выпускалось 14 моделей — всего свыше 400 тысяч в год.

Популярность этих изделий быстро растет. По данным головного в этой области техники института ГСНИИРПА им. А. С. Попова спрос на переносные магнитолы в настоящее время удовлетворяется лишь наполовину, а на автомобильные — всего на 15%. Понятно поэтому, что выпуск их расширяется и к 1985 г. возрастет более чем вдвое, причем значительная часть новых моделей будет стереофонической.

Преимущественное расширение ассортимента и выпуска стереофонических моделей — общая тенденция развития бытовой радиоаппаратуры как у нас в стране, так и за рубежом. Прогноз показывает, что в ближайшие годы стереомагнитолы станут самым популярным видом переносной бытовой аппаратуры в мире.

Наша промышленность уже выпускает магнитолу «Казахстан 101-стерео». В этом году начнется выпуск магнитол «Вега-328-стерео» и «Томь-206-стерео», а с 1983 г.— модели «Рига-120-стерео».

Несмотря на близкое расположение громкоговорителей правого и левого каналов, стереоэффект в этих моделях достигается благодаря применению специальной схемы электронного расширения стереобазы. Все модели стереомагнитол имеют также встроенные электретные микрофоны, позволяющие вести стереофоническую запись на магнитную ленту. В магнитоле «Казахстан-101-стерео» (впервые в переносных моделях) применены встроенные двухполосные акустические системы, состоящие из головок прямого излучения 3ГД-38 и 1ГД-56. Эта магнитола имеет еще и бифонический процессор, который позволяет при воспроизведении стереофонических записей расширить звуковую панораму и повысить объемность звучания.

Созданы и выпускаются также модели автомобильных стереомагнитол, такие, как «АМ-302», «Старт-203-стерео», «Эврика-310-стерео». Все они позволяют воспроизводить стереофонические записи как при прямом, так и при обратном направлении движения ленты, причем реверс движения осуществляется автоматически. При выключении магнитофона (в ручную или от «автостопа») автоматически включается радиоприем.

По сравнению с магнитолами переносные магнитофоны постепенно теряют популярность. За рубежом их выпуск в последние годы сильно сократился. Учитывая, однако, что в нашей стране спрос на переносные магнитофоны (они используются и как диктофоны) все еще значителен, отечественная промышленность продолжает расширять их производство, разрабатывает новые модели. В этом году планируется начать выпуск «Электроники-211-стерео», которая по техническим параметрам и функциональным возможностям опередит все ранее выпускавшиеся модели. В 1983 г. появится еще один переносный магнитофон — «Соната-212» (стереофонический до линейного выхода), который, в отличие от «Электроники-211-стерео», рассчитан на работу с двумя типами магнитных лент (обычной и хромдиоксидной).

Многое делается разработчиками и для совершенствования наиболее массового сегодня вида переносной аппаратуры — переносных радиоприемников. Вместо привычного блока конденсаторов переменной емкости вводится электронная настройка на варикапах. Механические переключатели диапазонов и фиксированных настроек заменяются электронно-кнопочными и сенсорными. Эти технические решения используются в новинках 1982 года: семидиапазонном радиоприемнике «Океан-221» и шестидиапазонном — «Меридиан-230».

Обе модели построены по широко внедряемому сейчас функционально-блочному принципу. Различные узлы этих приемников выполнены в виде законченных блоков, которые с помощью надежного разъема устанавливаются на общую кросс-плату. Такое построение существенно сокращает трудоемкость производства и упрощает ремонт аппаратуры, который в данном случае сводится к простой замене вышедшего из строя блока. Использование функциональных блоков станет

основой унификации переносных моделей от третьего до высшего классов.

В последние годы отчетливо обозначилось новое направление в развитии бытовой аппаратуры. Оно проявляется в создании дополнительных функциональных возможностей аппаратуры, расширении потребительских свойств и комфортных приспособлений. Примером в этом отношении может служить одна из новинок 1982 г.— радиоприемник с электронными часами и таймером — «Вега-7». Он имеет цифровой отсчет времени и встроенное таймерное устройство, автоматически включающее приемник в заданное время или подающее звуковой сигнал. При нажатии кнопки «Сон» приемник через 30 минут автоматически выключается.

Появление больших интегральных микросхем (БИС), синтезаторов частоты, микропроцессоров позволяет сегодня создавать аппаратуру с электронным сканированием по диапазонам с автоматическим выбором речевой или музыкальной передачи, абсолютно бесшумной настройкой, запоминанием настройки на десятки станций с возможностью беспоискового включения любой из них. В ближайших разработках магнитол появится также возможность программирования порядка воспроизведения магнитных записей и многократного повторения понравившегося музыкального произведения.

Создание новых материалов и изделий микроэлектронной техники открывает путь к дальнейшему снижению габаритов, массы аппаратуры — параметров особенно важных для переносной аппаратуры. Если к тому же учесть непрерывно растущий объем ее производства, то уменьшение массы каждого аппарата только на 100 г при выпуске миллионов штук в год позволит сэкономить сотни тонн различных дефицитных материалов. Снижению габаритов будет способствовать создание плоских громкоговорителей, благодаря применению в них магнитов с направленной кристаллизацией и ферритбариевых магнитов.

Существенную роль в миниатюризации переносной аппаратуры играют гибридные интегральные микросхемы (ГИМ). В настоящее время осваивается выпуск первого отечественного всеволнового приемника, построенного полностью на ГИМ. В текущем году он поступит в продажу. Имея параметры, равноценные хорошо известному приемнику «Меридиан-210», он вдвое меньше по объему и массе. На ГИМ разрабатывается также приемник «Гиала-303» и другие модели. К концу пятилетки ГИМ будут широко применяться во многих моделях.

Современная элементная база позволила по-новому подойти к конструированию карманных радиоприемников. Успехом у покупателей пользуются новые модели карманных приемников: «Свирель» (СВ диапазон, масса — 180 г), «Олимпик» (СВ и КВ диапазоны, масса — 300 г). В этом году появится приемник «Юниор» с УКВ диапазоном (масса — 170 г) и другие. Планируется разработка карманного УКВ приемника, имеющего диапазон для приема звукового сопровождения телевизионных передач, что позволяет слушать спортивные репортажи, передаваемые по телевидению.

Переносные малогабаритные телевизоры сегодня представлены цветными моделями с размером экранов от 25 до 32 см и черно-белыми с размером экранов от 16 до 31 см. Автомобилистов заинтересует черно-белый телевизор «Шилялис 403Д» (экран 16 см), который, в отличие от других, обладает возможностью принимать телевизионные программы в движущемся автомобиле, что обусловлено высокой чувствительностью, эффективной схемой АРУ, устойчивой к воздействию синхронизации изображения (см. «Радио» № 3 за этот год).

Недавно семья переносных телевизоров пополнилась самым маленьким черно-белым телевизором «Электроника-450» с экраном 11 см. Весит малютка вместе с блоком питания всего 2,2 кг. Такой телевизор легко можно взять с собой и в дальнюю поездку и в поход.

Разработка миниатюрных телевизоров способствовала появлению еще одного вида переносной аппаратуры — *телемагнитол*. Опытный образец первой отечественной телемагнитолы «Амфитон» уже создан и с успехом демонстрировался на международной выставке «Связь-81» в Москве. Телемагнитола «Амфитон» представляет собой черно-белый телевизор с экраном 11 см и монофоническую всеволновую магнитолу, объединенные в одном корпусе. Модель имеет универсальное питание, масса ее 6,5 кг.

Миниатюризация затронула сегодня и аппаратуру магнитной записи. Микрокассетные магнитофоны, диктофоны и магнитолы пользуются все большим спросом на мировом рынке. Основа этого нового вида переносной аппаратуры — микрокассета, по объему в четыре раза меньше обычной компакткассеты. В кассете применяется лента шириной 3,81 мм. Время записи при толщине ленты 9 мкм и скорости 2,38 см/с составляет 1 ч.

Параметры микрокассетной аппаратуры пока еще уступают параметрам, обеспечиваемым компакткассетой, однако уже есть сообщения о разработке в Японии стереофонического микрокассетного устройства, соответствующего требованиям к Hi-Fi аппаратуре. Добиться таких высоких результатов удалось, в частности, благодаря применению нового типа магнитной ленты с металлопорошковым покрытием.



Стереофоническая магнитола III класса «Вега-328»

Шестидиапазонный радиоприемник II класса «Меридиан-230»

Разработка металлопорошковой ленты, обладающей большей отдачей особенно на высоких частотах, ведется и в нашей стране. Применение в кассетах хромдиоксидных, двухслойных и металлопорошковых лент будет способствовать улучшению качества звучания как переносной, так и стационарной бытовой аппаратуры магнитной записи. Первые отечественные модели микрокассетных магнитол, магнитофонов и диктофонов будут разработаны уже в этой пятилетке. (Прообраз серийной микрокассетной магнитолы, разработанной во ГСНИИРПА им. А. С. Попова, описан в «Радио» № 1 за 1982 год).



Радиоприемник II класса «Рассвет-201» на гибридных интегральных микросхемах

Семидиапазонный радиоприемник II класса «Океан-221»

Обсуждая состояние и перспективы развития переносной и автомобильной аппаратуры, нельзя не коснуться проблемы ее надежности. Непрерывное усложнение бытовой радиотехники ведет к росту числа компонентов и, как следствие, к понижению надежности аппаратуры. Выход из этого положения — широкое применение интегральных микросхем, в том числе гибридных и БИС. В качестве примера можно привести недавно разработанную однокристальную микросхему К174ХА10, включающую в себя весь АМ—ЧМ тракт, УНЧ и стабилизатор. Применение этой микросхемы в приемниках сокращает число компонентов на 50%. Или другой пример: чтобы собрать блок синтезатора частоты на имеющейся элементной базе, сегодня требуется 18 интегральных микросхем. В перспективе их заменят две БИС. Для повышения качества и надежности бытовой радиоаппаратуры немало делается и на радиопредприятиях. Вводятся многочасовые электропрогоны аппаратов в целом и отдельных их узлов. Каждый аппарат проходит вибропрогон. Выявленные дефекты анализируются, после чего необходимые изменения вносятся в технологический процесс или конструкцию.

За истекшую пятилетку надежность бытовой радиоприемной аппаратуры удалось повысить в среднем на 23%. Однако возможности здесь еще далеко не исчерпаны. Строгий входной контроль деталей и материалов, автоматизация производственного процесса и общее совершенствование технологии, повышение эффективности контроля путем создания автоматизированных контрольно-измерительных комплексов — вот далеко не полный перечень мер, применение которых позволит в одиннадцатой пятилетке повысить качество и надежность бытовой радиоэлектронной аппаратуры в среднем по каждому типу изделий в два-три раза.

В заключение следует сказать и о том, какие поиски ведутся в области совершенствования стереофонического радиовещания. Как известно, существующая система вещания в УКВ диапазоне имеет ограниченную зону приема. Она, например, не дает возможности получить хорошее качество приема стереопередач в автомобиле. Последнее объясняется быстрыми и глубокими изменениями напряженности поля во время движения и наличием многолучевого сигнала. Свободна от этих недостатков система стереофонического вещания в средневолновом диапазоне. Конечно, стереовещание в диапазоне средних волн предназначено не только для автомобилистов. Его создание позволит принимать стереофонические передачи в тех районах, которые еще не охвачены УКВ вещанием.

Исследования и разработки в области средневолнового стереовещания ведутся как у нас в стране, так и за рубежом. Поскольку разрабатываемая система должна быть международной и совместимой с существующей системой вещания, выбор приемлемого варианта широко обсуждается заинтересованными организациями и специалистами во всем мире.

Опытные стереофонические передачи в средневолновом диапазоне у нас в стране планируется провести в течение этой пятилетки.

Еще одна система вещания непосредственно касается автомобилистов. В связи с быстрым ростом парка автомобилей в нашей стране и загруженностью загородных трасс, особенно в предвыходные и выходные дни, назрела необходимость создания системы дорожной информации. Она предназначена для оперативного оповещения автомобилистов о положении на дорогах, погодных условиях и передаче рекомендаций по объезду перегруженных участков трасс. Система дорожной информации разрабатывается на базе существующей сети местных УКВ станций. Сообщения предполагается передавать путем уплотнения надтональной части спектра модулирующих частот введением поднесущей, модулируемой речевым сигналом. Опознавательным сигналом будет служить поднесущая на частоте 57 кГц. Находящийся в дежурном режиме автомобильный приемник будет автоматически переходить на прием дорожной информации в момент начала ее передачи и также автоматически возвращаться на прием программы УКВ после ее завершения.

На этом можно было бы и закончить статью, но для полной картины давайте заглянем в будущее.

В настоящее время эфир в диапазонах АМ вещания давно уже перегружен радиовещательными станциями. Для улучшения качества приема приходится все более усложнять аппаратуру, однако удовлетворительного качества воспроизведения удается добиться лишь при приеме местных станций. Иными словами, качество приема сдерживается самой системой вещания. Решение этой проблемы может представляться в разработке принципиально новых систем вещания, например, цифровой системы. В ней постоянно меняющийся аналоговый сигнал преобразуется в цифровой код-набор импульсов. Несколько программ смешиваются в общий цифровой поток. В приемной аппаратуре происходит обратный процесс: из цифрового потока выделяются импульсы, соответствующие одной программе, которые затем преобразуются в аналоговый сигнал.

При такой системе вещания на одной несущей можно передавать шесть-семь программ. Приемник будет содержать несколько БИС и несколько кристаллических фильтров. В нем не нужны переключатели, контуры, элементы перестройки.

При цифровом вещании значительно повышается качество приема. Расчеты показывают, что можно обеспечить диапазон передаваемых частот 30... 15 000 Гц, коэффициент гармоник — 0,2%, отношение сигнал/шум — 80 дБ, т. е. система обладает высокой помехозащищенностью. А самое главное в том, что высокие технические параметры могут быть получены в массовых моделях.

На пути создания цифровой системы вещания, естественно, много проблем и нерешенных вопросов.



«В суровые годы Великой Отечественной войны народы-братья плечом к плечу встали на защиту Родины, проявили массовый героизм и непреклонную волю к победе, разгромили фашистских захватчиков...»

Из постановления ЦК КПСС «О 60-й годовщине образования Союза Советских Социалистических Республик»

Советский народ по праву снискал славу великого героического народа. За подвиги в Великой Отечественной войне более 11 000 человек были удостоены высокого звания Героя Советского Союза. Среди них представители всех народов нашей Родины.

На этих страницах рассказ о трех воинах-связистах, удостоенных звания Героя Советского Союза.

Этой публикацией журнал включается в движение за создание «Летописи Великой Отечественной». Редакция приглашает своих читателей принять активное участие в этом движении. Присылайте нам реликвии военных лет — письма фронтовых радистов, документы, фотографии, записывайте на магнитную ленту воспоминания участников боев, их рассказы о боевых подвигах. Все это должно быть сохранено для потомков, стать достоянием миллионов.

ГЕРОИ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ...

9 МАЯ — ПРАЗДНИК ПОБЕДЫ

ПЕРВЫЙ БОЙ

Это был его первый бой. Первым он был и для горстки необстрелянных радистов, вступивших в неравную схватку с врагом, когда специальный батальон гитлеровцев просочился в наш тыл с целью атаковать штабы, узлы связи, разрушать коммуникации. Прежде всего фашисты должны были нанести удар по штабу 22-го стрелкового корпуса, сформированного в Эстонии и преградившего путь гитлеровской армии, рвавшейся к Луге.

В те дни Арнольд Мери, только что назначенный замполитруком радиороты 415-го отдельного батальона связи, не знал коварных намерений врага. Оставшись старшим над тремя экипажами автомобильных радиостанций (командира роты вызвал к себе комбат), он обходил свое «хозяйство», отдавал необходимые распоряжения. Только что принесли термосы с обедом. Радисты гремели котелками. И вдруг по расположению радиостанций полоснули автоматные очереди.

Шел первый месяц войны, и молодые радисты, еще не участвовавшие в боях, на какое-то мгновение растерялись. Кое-кто даже кинулся к лесу. Вот тогда-то заместитель политрука и взял командование на себя. Разместив бойцов за камнями, деревьями, он организовал оборону.

— Ребята! Держимся до последнего! — передал он по цепи.



А. К. МЕРИ

Вражеская атака была отбита. Однако Мери приказал на всякий случай отогнать радиостанции в сторону. Связисты решили, что на них наткнулись выброшенные с самолета парашютисты. Больше не полезут. Но тут снова раздались автоматные очереди. По залегшим радистам ударили пулеметы, потом минометы.

— Подпускайте ближе, стрелять по команде! — услышали бойцы голос Мери.

Арнольд Мери был ранен, но продолжал командовать. На автоматные и пулеметные очереди радисты отвечали залпами. Они отражались в лесу мощным эхом, создавая впечатление, что здесь заняла оборону не горстка связистов, а крупная часть.

Воодушевляемые старшим товарищем, бойцы приободрились, заняли более удобные позиции и меткими залпами заставили залечь наседавших гитлеровцев. В этот момент Мери вновь ранило. Он потерял много крови, стало трудно дышать, но его команды продолжали звучать над сильно поредевшей цепью радистов.

После кратковременного затишья вновь огневой налет и — очередная атака гитлеровцев. Новое ранение Мери, третье, теперь тяжелое, в грудь. Но он не выпускал оружия из рук. Вместе с оставшимися в живых боевыми друзьями вел огонь, пока не потерял сознание.

Уже в госпитале Арнольд узнал, что на помощь его группе пришел поднятый по тревоге батальон. Он ударил по гитлеровцам внезапно, с фланга, разгромил их и захватил пленных. На подступах к позициям радистов валялось более ста фашистов.

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 15 августа 1941 года за мужество и отвагу Арнольду Константиновичу Мери было присвоено звание Героя Советского Союза. Пятью боевыми наградами отмечены другие ратные подвиги верного сына эстонского народа на фронтах Великой Отечественной войны. День Победы он встретил в Берлине.

Ныне Арнольд Константинович Мери все свои силы и знания, богатый опыт он отдает делу обучения и военно-патриотического воспитания молодежи.

НОЧНАЯ АТАКА

Начальник радиостанции 139-й отдельной гвардейской роты связи 92-й гвардейской дивизии старший сержант Григорий Глазунов был включен в боевую группу, получившую приказ: ночью форсировать Днепр и захватить плацдарм на правом берегу реки.

Форсирование Днепра командование дивизии решило осуществить внезапно, на подручных средствах. К выполнению этой задачи нужно было тщательно подготовиться. Вместе с другими воинами Глазунов отыскал небольшую полурассохшуюся лодку, быстро подремонтировал ее, привязал к бортам несколько автомобильных камер и замаскировал в кустах.

Когда над рекой опустилась ночь, темное небо вдруг полыхнуло огнем. Это наша артиллерия и авиация приступили к обработке вражеских укреплений, уничтожая огневые точки противника.

Глазунов с помощью радистов одним из первых столкнул свою лодку на воду, сел за весла и быстро стал грести к правому берегу. Уже миновали середину Днепра, приближались к чернеющим кустам, когда вражеский снаряд угодил прямо в нос лодки. Григорий первым выпрыгнул за борт. Его примеру последовали остальные. Захлебываясь, почти теряя сознание, Глазунов, уцепившись одной рукой за разбитую лодку, а другой спасая рацию, с трудом держался на воде. Подталкивая наполовину затонувшую лодку, радисты медленно продвигались вперед. Наконец, люди почувствовали под ногами дно и выбрались на берег. Удалось спасти и батареи.

Укрывшись в воронке, быстро развернули радиостанцию. Щелкнул тумблер, и Григорий услышал знакомый шум в наушниках. В эфир полетело первое донесение — уточнение координат огневых точек противника.

Гитлеровцы несколько раз пытались контратаковать наш десант. Однако вовремя вызванный заградительный огонь прижимал фашистских вояк к земле.



Г. И. ГЛАЗУНОВ

Перед рассветом противник бросил в контратаку танки. Старший сержант Глазунов едва успевал передавать команды командира. Артиллеристы и минометчики вовремя приходили на помощь нашим подразделениям, зацепившимся за клочок прибрежной земли. Уже несколько танков горело, когда фашисты, обойдя с фланга защитников плацдарма, обрушили на них всю мощь огня и вплотную подошли к нашим боевым порядкам. Был убит начальник штаба полка, ранен командир. Взрывной волной контузило и самого Глазунова. Последним усилием воли он успел вызвать огонь на себя. Танковая атака захлебнулась, а подоспевшие свежие подразделения, переправившиеся под прикрытием огня, развили успех. Днепр был форсирован на протяжении всей полосы наступления.

За подвиг, совершенный при форсировании Днепра, начальник радиостанции старший сержант Григорий Иванович Глазунов был удостоен высокого звания Героя Советского Союза.

Немало фронтовых дорог прошагал Глазунов после этой памятной ночи. Он участвовал в боях за освобождение Болгарии, Югославии, отважно бился с врагами на территории Венгрии.

После победы Г. И. Глазунов вернулся в родные края на Урал.

ЕСТЬ СВЯЗЬ!

Свой героический подвиг сугубо сухопутный связист — линейный надсмотрщик 737-й отдельной кабельно-шестовой роты Ахмедрашид Аширбеков совершил в 1943 году в боях за Днепр.

...Это было к северо-востоку от Киева, в районе Великого Букрина. В конце сентября передовые части 3-й гвардейской танковой армии генерала Рыбалко форсировали Днепр.

В первых рядах наступающих плыли связисты, прокладывая в воде заранее приготовленный кабель. Еще не успели наши автоматчики полностью очистить от гитлеровцев первую траншею на правом берегу, а генерал Рыбалко уже давал новые распоряжения по телефону командиру дерзкого десанта. И вдруг на полуслове связь прервалась. Обрыв! Командный пункт командарма оказался отрезанным от штурмующих частей. Ахмедрашид еще издали увидел бежавшего к нему командира отделения связи. Его рука скользила по кабелю.

— Здесь все цело,— крикнул он Аширбекову.— Перебило где-то в воде...

Дальше, через Днепр, был участок Ахмедрашида. Он все понял. Сбросив сапоги, связист сноровисто перехватил у командира кабель и бросился к реке. Он все дальше и дальше удалялся от берега. Ледяная вода сначала обожгла ноги, потом дошла до груди, перехватив дыхание. Дальше пришлось плыть.

По переправе, лодкам, плотам с техникой били фашистские минометы. Взрывы бомб поднимали высокие волны, вокруг падали раскаленные осколки. Но Аширбеков ничего не замечал. Он изо всех сил загребал свободной рукой воду, но ему казалось, что он слишком медленно продвигался вперед.

Вдруг связист почувствовал, что в кабеле нет прежнего натяжения. Он потянул его на себя и увидел свободный конец. Намотав кабель на ладонь и набрав в легкие побольше воздуха, Ахмедрашид нырнул в надежде найти второй конец. Но безуспешно. Ил, поднятый со дна взрывами, сделал воду в реке абсолютно непрозрачной. Связист нырял снова и снова, шаря свободной рукой по дну, но отыскать кабель не мог. И когда Аширбеков уже почти полностью выбился из сил, его свободная рука вдруг ухватила лежавший на дне конец оборванного кабеля. Всплыв, он лег на спину и, отдышавшись, стал зубами снимать изоляцию на концах кабеля. Потом крепко скрутил их между собой, обмотал изоляцией и бросил в воду. Боевое задание было выполнено.



А. АШИРБЕКОВ

В тот памятный день взрывы и осколки часто рвали кабель связи. И каждый раз нырял в холодные днепровские воды линейный надсмотрщик Аширбеков...

Когда генералу Рыбалко доложили о подвиге связиста, он с чувством воскликнул: «Молодец солдат! Герой!».

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 17 ноября 1943 года за мужество и отвагу, проявленные при обеспечении связи командования танковой армии во время боев за Днепр, рядовому Ахмедрашиду Аширбекову было присвоено высокое звание Героя Советского Союза.

Отважный солдат не дожил до победы. В 1944 году на Житомирщине пуля сразила его, когда он шел восстанавливать линию связи. Но память о его подвиге будет жить вечно.

Ф. ГЕОРГИЕВ
Рисунки Э. Ярова

ЛЕНИНСКИМ ДОКУМЕНТАМ — 60 ЛЕТ

ЛЕНИН И РАДИО

МАЙ 1922 ГОДА

1922 год вошел в историю советского радиовещания особой страницей. В этом году начала свои регулярные передачи знаменитая радиовещательная станция имени Коминтерна — самая мощная в мире. Пуск ее завершал этап ответственных работ Нижегородской радиолаборатории (НРЛ) по претворению в жизнь подписанного В. И. Лениным декрета Совета рабочей и крестьянской обороны от 17 марта 1920 года. Этим декретом НРЛ поручалось соорудить в Москве Центральную радиотелефонную станцию с радиусом действия 2000 верст.

Известно, что в конце 1920 года, во исполнение декрета от 17 марта, первоначально на Ходынском радиоцентре был установлен радиотелефонный передатчик мощностью 5 кВт. Эта станция регулярно использовалась для передачи сообщений РОСТА — Российского телеграфного агентства, через нее читались газетные и журнальные статьи, т. е. велись радиовещательные, как стали говорить позже, передачи.

Владимир Ильич Ленин, первый увидевший в радио огромные возможности для просвещения широчайших народных масс, постоянно интересовался работами в области радиотелефонии и активно помогал проведению этих работ. После пуска 5-киловаттного передатчика он продолжал следить за тем, как развивается радиотелефонное строительство.

«Дело *гигантски* важное», «вся Россия будет слышать газету, читаемую в Москве», «Радиотелефонное строительство признано чрезвычайно важным и срочным», «Очень прошу следить специально за этим делом», «провести прилагаемый проект декрета ускоренно через Малый Совет», «сообщать мне два раза в месяц о ходе работ», «Важность этого дела для нас (для пропаганды особенно на Востоке) *исключительная*. Промедление и халатность тут преступны»,— это лишь небольшое число высказываний Владимира Ильича Ленина, сделанных им в различных деловых письмах и записках уже после пуска радиотелефонного передатчика на Ходынке. Они свидетельствуют о пристальном внимании Ленина к радиотелефону, о той огромной роли, которую отводил вождь революции этому новому средству агитации и пропаганды, средству приобщения трудящихся масс к достижениям культуры, роли, которую большинство даже специалистов в ту пору еще не ощущали.

Результаты работы первого радиотелефонного перадатчика оказались вполне благоприятными, и В. И. Ленин поручает Наркомпочтелю разработать новый декрет, наметивший широкую программу радиотелефонного строительства в стране. Этот декрет о строительстве целой сети радиотелефонных станций был принят 27 января 1921 года.

Несмотря на огромную занятость важнейшими государственными делами, В. И. Ленин регулярно контролировал работы в области радиотелефонии. Владимир Ильич не упускал их из поля зрения даже тогда, когда состояние его здоровья ухудшилось и он находился на отдыхе и лечении под Москвой.

Особо хотелось бы остановиться на документах, составленных В. И. Лениным в мае 1922 года, т. е. 60 лет назад.

«Весной 1922 года уже чувствовал Ильич, что силы его уходят»,— вспоминала Н. К. Крупская. Он занимается лишь важнейшими делами и среди них — вопросами, связанными с радио.

Целая серия майских документов, относящихся к радио, открывается письмом В. И. Ленина наркому почт и телеграфов В. С. Довгалевскому, написанным 11 мая:

«Прочитал сегодня в «Известиях» сообщение, что Нижегородский горсовет возбудил ходатайство перед ВЦИК о предоставлении Нижегородской радиолаборатории ордена Красного Трудового Знамени и о занесении профессоров Бонч-Бруевича и Вологдина на красную доску.

Прошу Вашего отзыва. Я, с своей стороны, считал бы необходимым поддержать это ходатайство...» и далее «прошу Вас... прислать мне, по возможности самый короткий, отзыв Бонч-Бруевича о том, как идет его работа по изготовлению рупоров, способных передавать широким массам то, что сообщается по беспроволочному телефону. Эти работы имеют для нас исключительно важное значение ввиду того, что их успех, который давно был обещан Бонч-Бруевичем, принес бы громадную пользу агитации и пропаганде...»

Поддержка председателем Совнаркома ходатайства Нижегородского Совета о награждении орденом Нижегородской лаборатории и о поощрении ведущих ее специалистов М. А. Бонч-Бруевича и В. П. Вологдина говорит о многом. И о том, что В. И. Ленин был хорошо осведомлен о проводимых в лаборатории работах, о достигнутых результатах, и о личном вкладе ученых в исследования в области радиотехники. Все содержание письма, буквально от первой до последней его строчки, является еще одним убедительнейшим свидетельством той огромной роли, которую отводил Владимир Ильич радиотелефонии. Радиотелефон в условиях огромных просторов России, нехватки газет и журналов, плохой работы транспорта, огромного процента неграмотности населения мог и должен был стать одним из важнейших средств агитации и пропаганды социалистического строительства среди широчайших масс трудящихся Советской России.

О внимании В. И. Ленина к делам, связанным с радиостроительством, говорит и его письмо от 11 мая 1922 года В. С. Довгалевскому, в котором он спрашивал о причинах перемещения на другую должность руководителя радиоотдела Наркомпочтеля А. М. Николаева, которого хорошо знал по совместной работе в эмиграции, о стоимости радиостанции, создаваемой М. А. Бонч-Бруевичем.

Получив необходимые разъяснения, В. И. Ленин 12 мая диктует по телефону новое письмо Довгалевскому, в котором, в частности, просит сообщить «нельзя ли прислать для разговора со мною по автоматическому телефону (на тему об изобретении Бонч-Бруевича и Углова) либо т. Павлова, если он вполне осведомлен об этом изобретении, либо т. Острякова». Упомянутые в этом письме А. Т. Углов в ту пору был начальником Казанской базы радиоформирований, где проводились успешные работы по громкоговорящим передачам; В. А. Павлов после перехода А. М. Николаева на другую работу возглавил радиоотдел Наркомпочтеля. Фамилии же М. А. Бонч-Бруевича и П. А. Острякова, думается, пояснений не требуют.

13 мая, т. е. уже на следующий день Владимир Ильич беседовал по телефону с В. А. Павловым и кратко записал ответы по наиболее интересовавшим его вопросам. Из записи беседы с Павловым следует, что он сообщил Владимиру Ильичу о возможности работы Центральной телефонной станции и в телеграфном режиме, а также о том, что при переходе на усовершенствованные радиолампы мощность станции возрастет до 20 кВт (с 12 кВт).

Предполагалась, что станция начнет работать в середине июня, что и помечено в ленинских заметках. Однако станция вышла в эфир примерно двумя месяцами позже — 21 августа.

В. И. Ленин интересуется районами страны, где будут приниматься переда-



В. И. ЛЕНИН

Рис. худ. П. Васильева

чи станции. Он записывает, что они будут слышны в Европейской России, на Северном Кавказе, в Тифлисе. Уверенности же в приеме передач в Западной Сибири (в частности, в Омске) и Туркестане не было.

На вопрос о количестве установленных приемников Павлов сообщил, что их 316, причем 40 из них расположены в Сибири и Средней Азии. Далее В. И. Ленин интересуется стоимостью одного приемника и записывает ее: 250 руб., а также программой выпуска (400 штук), попутно он также отметил, что 160 приемников не выкуплено с завода.

В эти дни Владимир Ильич знакомится с работами радиолаборатории по отчету, подготовленному М. А. Бонч-Бруевичем. Он собирает дополнительные сведения о том, какая помощь нужна радиолаборатории для дальнейшего успешного продолжения работ в области радиотелефонии.

В связи с этим 18 мая В. И. Ленин пишет записку В. А. Павлову: «Я получил от М. А. Бонч-Бруевича сообщение. Узнайте от него, пожалуйста, по телефону какая сумма (в довоенных рублях) нужна была бы в итоге для хорошей постановки дела. Если нельзя в одной цифре, желательно не больше двух (от — до; или minimum и maximum). Ответ прошу передать телефонограммой или срочной запиской на имя секретаря, т. Лепешинской».

В. И. Ленин торопит с получением нужных ему сведений: «ответ прошу передать телефонограммой или срочной запиской». Это объясняется тем, что он хотел решить принципиальные вопросы, от которых зависело успешное развитие работ по радиотелефонии, до своего отъезда в Горки, а этот отъезд намечался на ближайшие дни.

19 мая Владимир Ильич получил необходимые сведения и в тот же день направил в ЦК РКП(б) два письма.

В первом из них, посланном на имя генерального секретаря ЦК РКП(б) И. В. Сталина, с просьбой переслать вкруговую всем членам Политбюро, говорилось:

«Прилагаю два доклада: первый — профессора Осадчего, специалиста по электричеству, о радиотелеграфной и телефонной связи; второй — Бонч-Бруевича... Этот Бонч-Бруевич...— крупнейший работник и изобретатель в радиотехнике, один из главных деятелей Нижегородской радиолаборатории».

Из этих докладов видно, что в нашей технике вполне осуществима возможность передачи на возможно далекое расстояние по беспроволочному радиосообщению живой человеческой речи; вполне осуществим также пуск в ход многих сотен приемников, которые были бы в состоянии передавать речи, доклады и лекции, делаемые в Москве, во многие сотни мест по республике, отдаленные от Москвы на сотни, а при известных условиях, и тысячи верст.

Я думаю, что осуществление этого плана представляет для нас безусловную необходимость как с точки зрения пропаганды и агитации, особенно для тех масс населения, которые неграмотны, так и для передачи лекций...

Поэтому я думаю, что ни в коем случае не следует жалеть средств на доведение до конца дела организации радиотелефонной связи и на производство вполне пригодных к работе громкоговорящих аппаратов.

Предлагаю вынести постановление об ассигновке сверх сметы в порядке экстраординарном до 100 тысяч рублей золотом из золотого фонда на постановку работ Нижегородской радиолаборатории, с тем чтобы максимально ускорить доведение до конца начатых ею работ по установке вполне пригодных громкоговорящих аппаратов и многих сотен приемников по всей республике, способных повторять для широких масс речи, доклады и лекции, произносимые в Москве или другом центре».

Во втором письме В. И. Ленин предлагал меры, которые бы обеспечивали наиболее целесообразное расходование выделяемых для НРЛ средств.

22 мая Политбюро ЦК РКП(б) приняло решение о финансировании работ Нижегородской радиолаборатории с целью ускорения работ в области радиотелефонии.

За день до отъезда в Горки, 22 мая, В. И. Ленин беседует со своими заместителями по Совнаркому о радиотелефонии и о необходимости постоянно держать в поле зрения и контролировать работы в этой области. В тот же день он беседует и со специалистом Б. И. Рейнштейном, в связи с его предстоящей поездкой в Америку, о том, чтобы наладить помощь со стороны американских радиоинженеров в работах, проводимых Нижегородской радиолабораторией.

Майские документы, о которых здесь шла речь, вошли в золотой фонд истории отечественного радиовещания, у истоков которого стоял великий Ленин. Они — еще одно ярчайшее свидетельство пророчески точной оценки радиотелефонии, как мощного средства пропаганды социализма среди широчайших масс.

А. КИЯШКО



В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

НАШИ РЕЗЕРВЫ



П. ВЕЛИЧКО, заместитель председателя исполкома Днепропетровского областного Совета народных депутатов

В 1981 году республиканская выставка творчества радиолюбителей-конструкторов Украины впервые проводилась в г. Днепропетровске. Мне довелось тогда быть председателем организационного комитета этой выставки и подробно ознакомиться с ее многочисленными экспонатами. Я смог ближе узнать поистине талантливых энтузиастов радиотехники, о которых один из основоположников нашей современной радиоэлектроники и кибернетики, ученый с мировым именем академик Аксель Иванович Берг говорил, что это — целая армия активных экспериментаторов и конструкторов, быстро растущая и ненасытно впитывающая все новое и полезное.

Встречи и беседы с участниками выставки радиолюбителями-конструкторами и спортсменами и подвели меня к мысли написать для журнала «Радио» статью. В ней я не ставлю задачу дать оценку экспонатам, проанализировать работу выставки. Это хорошо сделало жюри. Хочу лишь на примере нашей области затронуть некоторые проблемы радиолюбительства, так как в движении энтузиастов радиотехники, на мой взгляд, заложены не только познавательные, спортивные и научно-технические основы, но и немалые возможности комплексного воспитания советского гражданина, выработки активной жизненной позиции молодежи, решения задач оборонного, экономического и социального характера.

Думается, что сегодня, когда мы, готовясь к 60-летию образования СССР, анализируем различные аспекты нашей общественной жизни, весьма актуален, важен и даже необходим серьезный разговор о перспективах дальнейшего развития советского радиолюбительского движения.

Радиолюбительство на Днепропетровщине, как и в большинстве промышленных областей нашей страны, возникло во второй половине 20-х годов. В предвоенные годы оно быстро развивалось в организациях Осоавиахима, в детских школьных и внешкольных учреждениях. Но особенно широкий размах получило в послевоенные годы. Уже в 1946 году в эфир вышла коллективная радиостанция Днепропетровского областного радиоклуба. Ее организатором и бессменным начальником в течение 26 лет был мастер спорта СССР, ныне персональный пенсионер В. Шпилевой. Он внес большой вклад в развитие радиоспорта в области.

Днепропетровщина — одна из первых областей в стране, где широкое развитие получила ультракоротковолновая любительская радиосвязь. Базой ее возникновения и становления была радиостанция Днепропетровской областной СЮТ. Вскоре благодаря усилиям мастеров спорта СССР М. Тищенко, В. Юрко и радиолюбителя-конструктора М. Абрамовича в области действовала целая сеть школьных коллективных радиостанций.

В пятидесятые-шестидесятые годы у нас работали уже десятки коллективных КВ и УКВ радиостанций. Широкое развитие получили и другие виды радиоспорта: скоростной прием и передача радиограмм, многоборье радистов, спортивная радиопеленгация, а также любительское конструирование.

Наши радиоспортсмены неоднократно были призерами республиканских и всесоюзных соревнований, а радиолюбители-конструкторы — постоянными участниками республиканских и всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, где также занимали призовые места. В этом большая заслуга мастера спорта СССР, заслуженного тренера УССР М. Горбатюк, тренеров В. Жирового, И. Кузьменко, А. Бобрикова и других радиолюбителей-общественников.

У нас, к сожалению, нет суммарных статистических данных охвата радиолюбительством населения области. Но можно смело утверждать, что оно помогло многим и многим тысячам людей (и в этом его социальное значение) овладеть радиотехническими знаниями, избрать радиоэлектронику своей профессией, стать квалифицированными рабочими, техниками, инженерами.

Трудно переоценить роль радиолюбительства в подготовке молодежи к службе в армии. Хорошо известно, что воины-связисты свой путь в технику начинают, как правило, в школьных или студенческих радиокружках и секциях, увлекаясь радиоспортом или любительским конструированием.

Сегодня мы вправе говорить о радиолюбительстве, как о массовом увлечении молодежи. В Днепропетровской области, например, насчитывается 575 любительских радиостанций, из них 89 — коллективного пользования. В организациях ДОСААФ работают 135 секций, в которых высотами спортивного мастерства и навыками конструирования радиоэлектронной аппаратуры овладевают более 11 тысяч человек. Кроме того, в школах и внешкольных детских учреждениях действуют 118 радиоспортивных и 270 радиотехнических кружков и групп с общим охватом около шести тысяч человек.

Хочу отметить, что предоставление начинающим радиолюбителям возможности работать в средневолновом диапазоне позволило вовлечь в радиоспорт большую группу юных энтузиастов радиотехники, что значительно уменьшило число незаконных выходов в эфир.

Расскажу, хотя бы кратко, о делах отдельных коллективов ДОСААФ. Их пример говорит не только о положительном опыте, но и о больших возможностях вовлечения молодежи в радиолюбительство.

Большая и плодотворная работа проводится, например, в СТК Бабушкинского района г. Днепропетровска (председатель РК ДОСААФ В. Волохов, начальник СТК К. Шуцко). Здесь на базе коллективной радиостанции UK5EAY организованы секции КВ и УКВ. Они непрерывно пополняются новыми членами. С начинающими радиолюбителями регулярно проводятся занятия по изучению телеграфной азбуки, правилам радиообмена, любительскому конструированию.

Несмотря на свою «молодость» (радиостанция открылась в октябре 1979 г.), коллектив UK5EAY, возглавляемый инженером Днепропетровского аэропорта, мастером спорта СССР В. Горянским, добился неплохих успехов: подготовлено три мастера спорта, восемь кандидатов в мастера спорта, 29 спортсменов первого разряда, 45 — второго и третьего разрядов. Коллектив станции взял шефство над тремя средними школами города.

Успешно работают с широким активом радиолюбителей коллективные радиостанции городских спортивно-технических клубов ДОСААФ в г. Днепродзержинске (UK5EAE, начальник — мастер спорта Ю. Коваль) и г. Синельниково (UK5EDT, начальник — мастер спорта А. Волошин); СТК первичных организаций ДОСААФ: Нижеднепровского трубопрокатного завода им. Карла Либкнехта в г. Днепропетровске (UK5EAS, начальник — кандидат в мастера спорта Б. Мейзер), Днепропетровского инженерно-строительного института (UK5FA, начальник — кандидат в мастера спорта И. Куксенко), Днепропетровского химико - технологического института (UK5EFU, начальник — кандидат в мастера В. Пантюшкин), Терновского ГПТУ (UK5EQN, начальник — кандидат

в мастера спорта Н. Астанков) и др.

Хорошо поставлена спортивно-тренировочная работа в первичных организациях рудоуправления им. Дзержинского г. Кривого Рога, никопольского Южнотрубного завода им. 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции.

Может быть этот сухой перечень спортивно-технических клубов и организаций не вызовет у читателя живого интереса. Но мне все же хотелось, пусть в конспективной форме, назвать некоторые коллективы, имена руководителей, которые, не жалея усилий и времени, не только готовят разрядников, а делают значительно больше — воспитывают молодежь в духе советского патриотизма, любви к технике, что так важно в век радиоэлектроники.

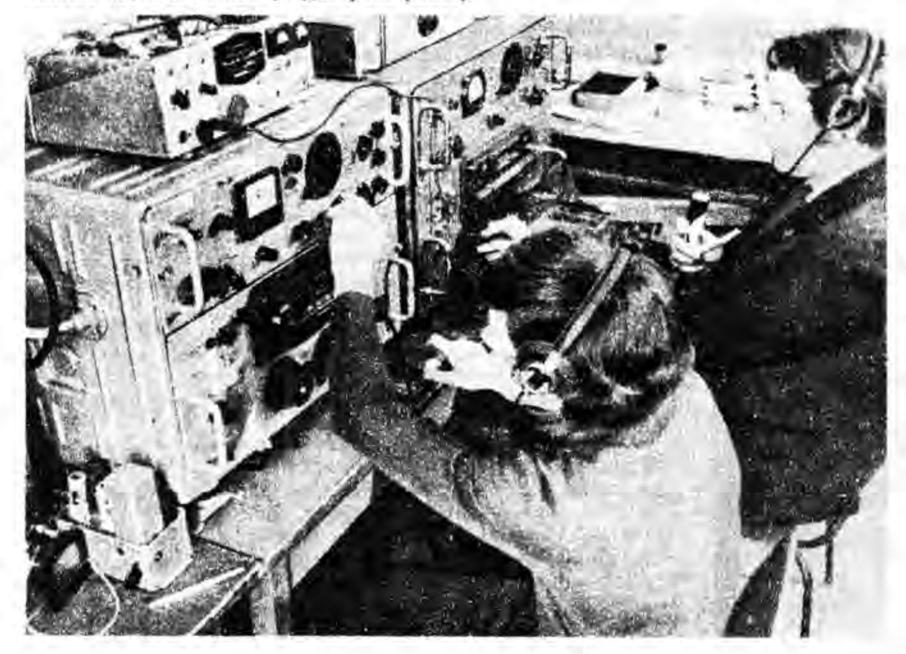
В этой связи особо следует отметить опыт пропаганды любительского конструирования в Днепропетровском техникуме автоматики и телемеханики. Там с высокой эффективностью органически сочетают учебную работу с самодеятельным техническим творчеством. Родиолюбительством в техникуме охвачено более тысячи студентов или свыше 60 процентов всех учащихся. Возглавляют эту работу преподаватели К. Бондаренко, Л. Востриков, В. Задорожный, С. Коновалова, А. Манжелей, В. Плешкун, В. Пономарев и другие. В техникуме ежегодно проводятся выставки работ сотрудников и учащихся, на которых демонстрируются десятки различных экспонатов.

Первичная организация ДОСААФ техникума в течение многих лет является участником областных, республиканских и всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. На последний, 16-й республиканской выставке она завоевала первое место в республике. Преподавателям С. Коновалову и А. Манжелей присвоено звание «Мастер-радиоконструктор ДОСААФ».

В техникуме широкое развитие получили технические виды спорта. Организованы и работают секции приема и передачи радиограмм, спортивной радиопеленгации. В них занимаются около 30 человек. В этом, несомненно, бесспорная заслуга прежде всего директора техникума В. Товкеса, военного руководителя, подполковника запаса М. Мороза, председателя первичной организации ДОСААФ подполковника запаса Ю. Четверикова и многочисленного общественного актива.

Приведенные примеры характеризуют неисчерпаемые возможности развития радиолюбительского движения в нашей области. Между тем, анализ показывает, что охват молодежи радиолюбительством в различных городах и районах Днепропетровщины весьма неравномерен. Наибольшее число радиолюбителей, конечно же, в крупных городах — Днепропетровске, Кривом Роге, Днепродзержинске. Значительно меньшая массовость радиолюбительства наблюдается в малых городах. Еще хуже обстоит дело в сельских районах. Объясняется это, прежде всего, нехваткой квалифицированных кадров для руководства коллективными радиостанциями, радиоспортивными и конструкторскими секциями, школьными радиокружками, слабой спортивной и учебно-материальной базой.

На коллективной радиостанции UK5EAY Бабушкинского районного спортивно-технического клуба ДОСААФ (г. Днепропетровск).



Откровенно говоря, недостаточное еще внимание военно-техническим видам спорта вообще и радиоспорту и радиолюбительству в частности уделяют Советы народных депутатов. Эти же причины в последнее время стали тормозить дальнейший рост массовости радиоспорта в крупных городах области.

Сказывается также слабое оснащение радиоспорта техникой. Очень мало выпускает промышленность спортивной аппаратуры. Если в шестидесятые годы и в первую половину семидесятых можно было оснащать коллективные радиостанции за счет морально устаревшей и передаваемой безвозмездно организациям ДОСААФ радиоаппаратуры, то в настоящее время такие возможности сузились. Техническое перевооружение аппаратурой связи в основном закончилось, а изготовление самодельной радиолюбительской аппаратуры в количествах, достаточных для дальнейшего заметного роста радиолюбительского движения, ограничено из-за отсутствия централизованного снабжения организаций ДОСААФ, станций юных техников, Домов и Дворцов пионеров и школьников радиодеталями в достаточном ассортименте и количестве. Приобрести же необходимые радиодетали в торговой сети, как правило, не представляется возможным. Их ассортимент крайне беден. Но даже то, что появляется в магазинах, ни организации ДОСААФ, ни школы и внешкольные учреждения не могут приобрести, так как по безналичному расчету они не отпускаются.

Учитывая важность значительного подъема массовости радиолюбительского движения, на наш взгляд, назрела настоятельная необходимость решить наконец ряд острых проблемных вопросов. Один из них — подготовка квалифицированных тренеров по радиоспорту, руководителей конструкторских секций и радиокружков в специальных учебных заведениях. Часто радиокружки, секции коллективные радиостанции ютятся в малопригодных помещениях, многие из них вообще не имеют своего угла. И это при колоссальном размахе жилищного и культурно-бытового строительства. Как объяснить такое положение? Дело в том, что при проектировании школ, жилых домов в планах застройки целых микрорайонов не всегда предусматриваются помещения для занятий техническим творчеством. Нам кажется, такое положение должно быть изменено.

Решение этих и других вопросов позволит более успешнее выполнять задачи развития радиоспорта, вытекающие из постановления Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР о дальнейшем подъеме массовости физической культуры и спорта в нашей стране.



ГОТОВЯТСЯ К ЮБИЛЕЮ



Водитель автобуса, идущего из центра в новый район города Иваново, объявил по радио: «Следующая остановка Дом ДОСААФ»...

Не в каждом городе услышишь такое. По мачтам и антеннам на крыше быстро нахожу нужное здание. На его стене — металлическая табличка: «Построено на средства, полученные организациями ДОСААФ от членских взносов и лотерей ДОСААФ».

Откровенно говоря, и такое не часто доводилось видеть. В просторном здании, введенном в строй всего несколько лет назад, вместе с другими учебными организациями ДОСААФ расположилась и Ивановская областная объединенная техническая школа.

Мой гид — начальник ОТШ Владимир Александрович Панов любезно показывает свое обширное хозяйство: в хорошо оснащенных техникой классах шли занятия; в лаборатории у приборов склонились слушатели курсов; из помещения коллективной радиостанции слышался голос оператора, вызывавшего своего корреспондента; в актовом зале и Ленинской комнате устанавливались стенды, вывешивались лозунги, посвященные приближающемуся 60-летию образования СССР.

Ивановская ОТШ ДОСААФ одно из лучших учебных организаций области. Об этом свидетельствуют два «Почетных знака ДОСААФ СССР», которыми награждена школа за успехи в учебной и спортивной работе, и переходящее Красное знамя областного комитета ДОСААФ, присужденное коллективу по итогам социалистического соревнования.

— Сейчас наша школа,— говорит В. А. Панов,— как и все учебные организации ДОСААФ, включилась в подготовку к 60-летию образования СССР. Преподавательский состав, курсанты, члены спортивного клуба взяли на себя обязательства, направленные на дальнейшее повышение качества и эффективности учебного процесса, оборонно-массовой и спортивной работы. Уверен, что свои обязательства мы выполним. В школе сейчас подобрался инициативный, знающий коллектив, которому по плечу любые задачи.

Начальник коллективной радиостанции UK3UAA В. Скворцов (справа) следит за работой операторов В. Петрова (слева) и В. Блинова.



С подлинным творческим огоньком, например, подошел к оснащению класса телеграфной подготовки Петр Иванович Лобанов — один из лучших педагогов школы. Может быть, он не всегда придерживался канонов современного дизайна, но зато создал нужные и надежные технические средства обучения. Они помогают курсантам быстро овладеть специальностью, учиться работать на аппаратуре не только в обычных условиях, но и в условиях экстремальных, что называется, под «грохот канонады». В классе Лобанова воспитанники получают не только специальную, но и психологическую подготовку.

Часто, очень часто приходят письма из воинских частей, адресованные Петру Ивановичу. О нелегком ратном труде, о разных своих делах сообщают питомцы школы. Но во всех письмах непременно встретишь слова благодарности опытному педагогу за науку.

Мы зашли в лабораторию, где занимаются будущие механики по ремонту телевизоров. Это — «хозяйство» Н. И. Лобацевича. Николай Иванович многим известен как радиолюбитель-конструктор, как постоянный участник и призер всесоюзных выставок. Здесь же он выступает, и не безуспешно, в другом качестве. И знаете, что меня поразило в его классе? Не техническое оснащение, не хорошо продуманные рабочие места и многочисленные приборы, а идеальная чистота, строгий порядок и... обилие цветов. Они везде: на подоконниках, полках, шкафах. Да, заниматься в таких условиях одно удовольствие.

Тянутся к этой лаборатории и радиолюбители. Ведь здесь в любое время можно получить консультацию, воспользоваться для налаживания своих конструкций современными цифровыми и аналоговыми измерительными приборами.

В лаборатории, как во всей школе, заведен такой порядок: в субботу и воскресенье двери ОТШ открыты для всех. Выходной у сотрудников — обычно в понедельник или во вторник.

— Много молодежи приходит в лабораторию?— поинтересовался я у Н. И. Лобацевича.

— Постоянно — не очень. Большинство все же пока «копаются» дома. Конструкторская секция насчитывает человек 90. Конечно, в городе и области радиолюбителей-конструкторов значительно больше. Это мы чувствуем по областным выставкам, которые проводим регулярно.

Выставки — хорошая пропаганда радиолюбительского творчества. После их проведения многие посетители приходят в клуб — кто за консультацией, кто за деталями. Некоторые становятся радиолюбителями, слушателями курсов.

— Есть и еще одна форма пропаганды наших дел,— вступает в разговор В. А. Панов.— Для первичных организаций, особенно школьных, мы организуем экскурсии в ОТШ. Показываем наши классы, лаборатории, знакомим со специальностями, которые можно у нас приобрести. А сколько вопросов возникает у ребят, когда они слушают рассказ начальника нашей коллективной радиостанции!

Владимир Михайлович Скворцов — начальник коллективной радиостанции — человек интересной судьбы, ра-

диолюбитель почти с полувековым стажем. В конце тридцатых годов он окончил радиокурсы Осоавиахима. В годы войны был партизанским радистом. Во время одного из боевых заданий группу, в которую он входил, атаковали гитлеровцы. Он дрался вместе со всеми. Потом несколько дней в одиночку пробирался к базе, сильно обморозился. Под местным наркозом в партизанском госпитале ампутировали обе ноги. Но несчастье не сломило волю этого человека.

После войны Владимир Михайлович снова в строю. Он был одним из организаторов коллективной станции в радиоклубе, затем — учеба в институте, работа преподавателем, заместителем редактора областной молодежной газеты.

Вышел на пенсию, но не усидел дома. Вновь вернулся к любимому делу, взвалив на себя заботы начальника радиостанции. И молодежь, и коротковолновики со стажем с большим уважением относятся к этому вечно молодому душой человеку. Второй раз выбирают они его председателем совета клуба.

С Владимиром Михайловичем мы познакомились еще во время слета победителей Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа, который проходил несколько лет назад в г. Иваново.

— Что нового у нас за последние годы? — переспрашивает он. — Много. Ребят на станции поприбавилось. За два года подготовили восемь кандидатов в мастера спорта. Выдали уже более 60 позывных EZ. Антенны новые установили. Сейчас готовимся еще одну поставить. Построили УКВ трансивер. Теперь будем проводить связи и через спутники «Радио».

Кстати сказать, В. М. Скворцов уже в первые дни полета спутников нового поколения сам провел через них несколько QSO.

В прошлом году, по инициативе совета клуба, прошли областные соревнования по радиосвязи на КВ. Зачет был по двум диапазонам: 80 и 160 метров. Интересно, что некоторые EZты выступают чуть ли ни на равных с опытными спортсменами. Планируются подобные соревнования и в этом году.

Непосредственно за очные виды радиоспорта в спортивном клубе ОТШ ДОСААФ отвечает старший инструктор-методист С. Ф. Серков.

— С его приходом, — рассказывает В. А. Панов, — у нас заметно оживилась спортивная работа, особенно среди молодежи. Он установил тесные контакты с областной Детско-юношеской спортивно-технической школой. Теперь выпускники ДЮСТШ продолжают заниматься спортом у нас. Проводим мы и совместные соревнования по спортивной радиотелеграфии. Наша главная забота — поднять массовость, привлечь к участию в соревнованиях побольше команд первичных организаций. Например, в рамках VIII летней Спартакиады народов СССР мы планируем организовать кустовые соревнования по приему и передаче радиограмм. По четыре лучших скоростника из каждого куста встретятся в финале и выявят сильнейшего. Всего же в области пройдут семь соревнований по очным видам радиоспорта. Все они посвящаются 60-летию образования СССР.

В ознаменование славного юбилея мы готовимся к участию в комбинированной эстафете по местам революционной и трудовой славы ивановцев.



В авиамодельной лаборатории Ивановского СТК. Мастер спорта СССР В. Гончарук с радиоуправляемой моделью самолета.

А. ГУСЕВ

Фото В. Борисова

г. Иваново — г. Москва

У НАШИХ ДРУЗЕЙ

OK1KSO—НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

Каждый из нас, коротковолновиков, где бы ни бывал, обязательно старается познакомиться с местными радиолюбителями, побеседовать с ними на животрепещущие темы радиолюбительской жизни, поинтересоваться конструкциями их радиоаппаратуры и антенн.

В июне прошлого года мне довелось побывать в Северо-Западной Чехии. Много было встреч с интересными людьми этого чудесного края, расположенного в районе лесистых Крушных гор. Но самыми яркими останутся воспоминания от встреч с коллективами радиостанций OK1KSO в городе Хомутов и OK1KAO в городе Мост. Спортивные интересы тесно связали оба эти коллектива — наиболее опытные операторы OK1KAO часто принимают участие в соревнованиях совместно с OK1KSO.

Позывной OK1KSO хорошо известен многим коротковолновикам во всех уголках земного шара. Это и понятно, ведь коллектив этой станции активнейший участник международных соревнований по радиосвязи на КВ. Например, только в 1978 году позывной OK1KSO звучал в соревнованиях в течение 532 часов! Станция — призёр многих тестов в общем зачёте и почти бессменный лидер в подгруппе чехословацких радиолюбителей. Вот лишь некоторые победы OK1KSO

в подгруппе OK станций: 1975—1980 — WAE DX Contest, 1977— CW VK-ZL, CW ARRL, 1978 — CW VK-ZL, H — 22, CQ WW DX Contest, 1980 — CQ-M и т. д.

Понятно, что подобные достижения могут принадлежать лишь дружному, имеющему высокую спортивную квалификацию коллективу. За этими результатами стоит колоссальный, порой самоотверженный труд. Чей? Прежде всего OK1AAU, ADH, AEZ, AII, AMF, AMX, AOC, AXK, DRE, JCW, JJB, JKT, JTM, JMA, SF, TS, WT.

Основана радиостанция была в 1953 году при организации Свазарм города Хомутов, а с 1958 года стала принадлежать своему шефу — заводу имени Ю. Фучика. В разные годы возглавляли радиостанцию OK1PB и OK1AAU, а сейчас ею руководит OK1AEZ.

Первое время OK1KSO работала в основном на УКВ диапазонах. В черте города добиться особых результатов не удавалось, да и опыта было маловато. Попробовали на время соревнований выезжать в горы, расположенные неподалеку от Хомутова — результаты сразу же резко возросли. Постепенно пришло и мастерство. И вот, в IARU — REGION1 — UKW CONTEST 1963 года станция заняла шестое место. Это был крупный успех. Тогда её операторы начали подумывать о том, чтобы иметь в горах постоянное место для радиостанции, а также о том, чтобы начать работу на КВ. Сделали аппаратуру, антенны. Шаг за шагом стали осваивать КВ диапазоны.

В 1968 году за успехи в работе на КВ и УКВ, конструкторской деятельности, популяризацию радиоспорта в стране коллективу OK1KSO было разрешено построить станцию на вершине горы Виглидка (875 м). На новом месте ничего не было — ни помещения, ни электропитания, ни антенн — только метеорологическая вышка. Но энтузиастов эфира это не напугало.



Гора Виглидка. Здание радиостанции OK1KSO.

Операторы OK1KSO часто выезжают за город, работают в эфире в полевых условиях.

Фото автора

В соревнованиях они работали из палаток, аппаратуру и антенны привозили с собой. В зимнее время эти выезды были делом отнюдь не простым — в здешних горах зимой выпадает очень много снега, постоянно дуют сильные ветры.

Тогда же, в 1968 году, приступили к проектированию стационарного помещения для радиостанции. Вскоре проект был готов. Настало время строить. Потребовались средства и стройматериалы. Частично помог завод, но и самим пришлось потрудиться — всё строили своими силами. А ведь, помимо строительства домика, нужно было провести силовую линию протяженностью 1600 метров (и это при каменном грунте), создать антенное хозяйство, не прекращая работу в эфире и совершенствования аппаратуры.

Более десяти лет самоотверженного труда летом и зимой, в жару и холод, под дождем и в метель привели к тому, что на вершине горы Виглидка появилось трехэтажное специально оборудованное помещение радиостанции OK1KSO с центральной системой охлаждения аппаратуры, отоплением, двумя комнатами операторов, мастерской, кухней, комнатой отдыха, спальней и гаражом.

Аппаратура — четыре промышленных трансивера: TR7, OTAVA, FT200, TS515 и самодельный вариант HW101. Ведется сборка трех трансиверов UW3DI. Линейные усилители также самодельные.

Антенное хозяйство: 160 м — «штырь» длиной 31 м, Inverted Vee; 80 м — Delta Loop, Inverted Vee; 40 м — «штырь» с более чем со 100 радиальными противовесами; 20 м — HB9CV на высоте 16 м; 15 м — 6-элементный «волновой канал» на высоте 17 м и HB9CV — 13 м; 10 м — 6-элементный «волновой канал».

На станции нет редукторов для вращения антенн — делать это приходится вручную. Много хлопот доставляют здешние ветры и сильное обледенение антенн. Антенны 10- и 15-метровых диапазонов поднимаются непосредственно перед соревнованиями, а после — каждый раз опускаются.

В перспективе операторы OK1KSO собираются построить ветряную электростанцию, продолжить совершенствование технических средств станции, намечают использовать мини-ЭВМ для составления отчётов о соревнованиях.

В заключение, с удовольствием выполняю просьбу операторов OK1KSO и передаю всем советским радиолюбителям теплейшие 73!

И. ТЫРНОВ (UY5PC)

ТРОПОСФЕРНЫЙ РАДИОМОСТ СССР - ИНДИЯ

А. НЕМИРОВСКИЙ, д-р техн. наук,

В. ПЛЕХАНОВ, канд. техн. наук

В конце минувшего года была введена в строй прямая линия связи Москва — Дели. Линия состоит из трех участков: один проходит по территории нашей страны, от Москвы до поселка Дангара, расположенного в 60 км от Душанбе, другой — по территории Индии от селения Чарар-и-Шариф, вблизи г. Сринагар, до Дели. Средний участок между советским и индийским поселками протяженностью в 697 км — тропосферная линия связи. С ее помощью преодолен самый сложный отрезок трассы — горные хребты Гиндукуша.

2 ноября 1981 года в кабинете Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР Л. И. Брежнева раздался звонок, и Леонид Ильич услышал в трубке телефонного аппарата голос премьер-министра Индии госпожи Индиры Ганди. Главы правительств дружественных стран обменялись посланиями. Это знаменательное событие стало важной вехой индийско-советского экономического, научного и технического сотрудничества.

«Эта линия — еще один канал укрепления тесных связей между Советским Союзом и Индией,— сказал Л. И. Брежнев,— новый успех в их динамичном многогранном сотрудничестве, отвечающем коренным интересам наших народов».

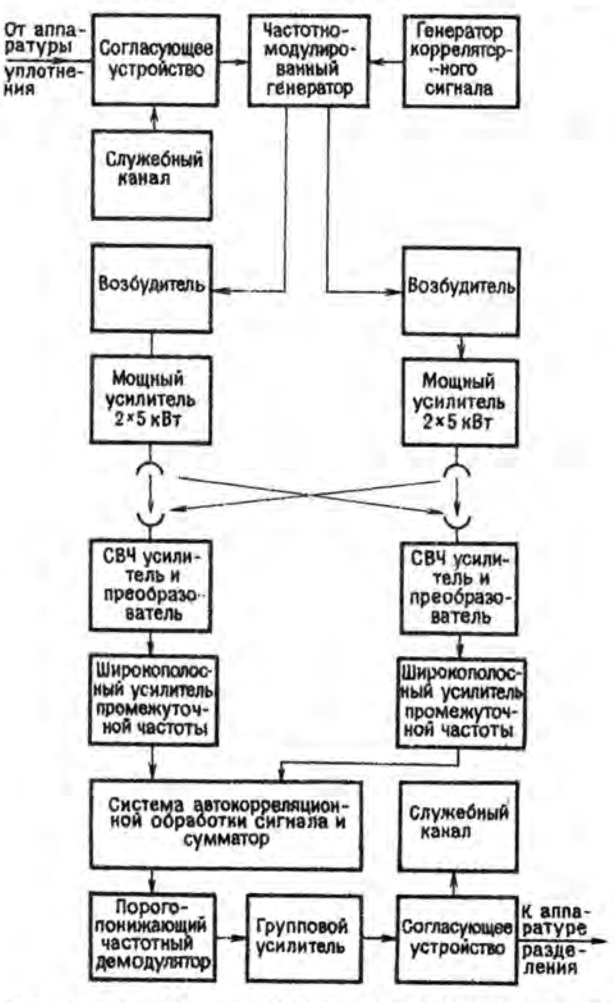
А сотрудничество при строительстве линии было по-настоящему дружеским и деловым. Обе стороны делали все, чтобы обеспечить скорейший ввод её в строй.

Решение о сооружении линии было принято в 1977 году. Ему предшествовал анализ местности по крупномасштабным картам. Было намечено несколько возможных трасс между Москвой и Дели. Последующие экспериментальные исследования сверхдальнего тропосферного распространения УКВ — вида связи хорошо знакомого и широко используемого радиолюбителями — с помощью специально разработанной специалистами Государственного научно-исследовательского института радио (НИИР) аппаратуры, смонтированной в автомобиле, и полевые изыскания позволили уточнить данные и выбрать площадки для расположения оконечных станций тропосферной линии. Затем в СССР был разработан ее проект, изготовлено и поставлено в Индию оборудование типа ДТР-12. Советские инженеры и техники помогли индийским коллегам смонтировать его, наладить и ввести в эксплуатацию. Индийские специалисты в это время разрабатывали две антенны размером 900 кв. м каждая и потом участвовали в их установке.

Международная многоканальная (емкостью 12 телефонных каналов) линия такой протяженности в особо трудных высокогорных условиях сооружена впервые в мировой практике. Сделать это было непросто. Ведь ослабление сигнала при сверхдальнем тропосферном рассеянии радиоволн достигает 10^{26}, иными словами, мощность его становится примерно в миллион раз меньше мощности сигнала на входе телевизионного приемника. Кроме того, из-за непрестанного изменения состояния тропосферы радиосигнал подвержен медленным и быстрым замираниям. Первые вызываются изменением интенсивности и количества неоднородностей диэлектрической проницаемости в объеме рассеяния, вторые — их перемещением и вследствие этого сдвигом фаз составляющих приходящей волны. Поэтому надо было создать сверхчувствительную аппаратуру, способную принять столь слабый сигнал и эффективно бороться с его замираниями.

Аппаратура ДТР-12 работает в диапазоне 1 ГГц. На каждой станции установлены два передатчика с выходной мощностью по 10 кВт, две антенны площадью 30×30 кв. м с коэффициентом усиления, превышающим 47 дБ,

Рис. 1. Структурная схема передачи и приема сигналов



и два приемника, шумовая температура которых с учетом шумов антенны составляет 320 К. В аппаратуре используется частотная модуляция радиосигнала.

Групповой сигнал от 12-канальной аппаратуры уплотнения со спектром частот 12...60 кГц поступает через согласующее устройство на ЧМ генератор. Сюда же поступают сигналы служебного канала (рис. 1).

Для борьбы с замираниями — самой сложной технической проблемой на тропосферных линиях — в системе связи применено разнесение сигнала в пространстве (прием на две антенны) и по частоте (работа через два пе-

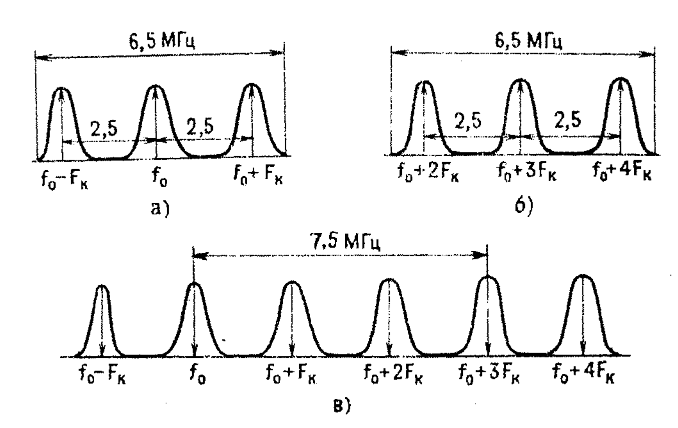


Рис. 2: а) спектр излучения первого передатчика (f_0 — центральная частота первого передатчика, $F_к$ — частота корреляторного сигнала); б) спектр излучения второго передатчика; в) спектр принимаемого сигнала

редатчика); использован сложный составной широкополосный сигнал.

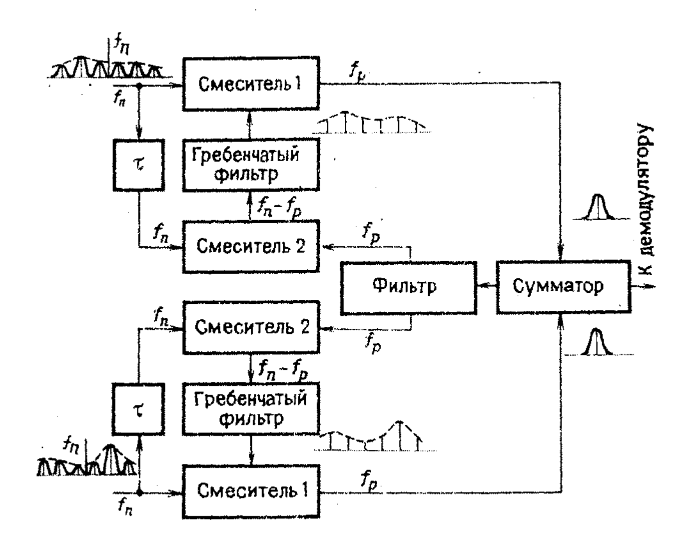
Этот сигнал состоит из трех компонентов, разнесенных по частоте на $F_к=2{,}5$ МГц (рис. 2,а). Причем каждый компонент модулирован по частоте одним и тем же групповым сигналом. Разнос в 2,5 МГц выбран из специфики явлений, происходящих в тропосфере при распространении радиоволн: при таком разносе замирания каждого компонента во времени не совпадают.

Составной сигнал получают с помощью генератора корреляторного сигнала. Последний назван так потому, что служит в приемном устройстве для осуществления автокорреляционной обработки принимаемого сигнала, о принципах которой рассказывается ниже.

Составные сигналы каждого из двух передатчиков (рис. 2 а, б) переносятся в СВЧ и затем усиливаются мощными клистронными усилителями. Чтобы получить выходную мощность 10 кВт, используются два пятикиловаттных усилителя с воздушным охлаждением и устройство сложения мощностей.

В волноводном тракте передачи установлены ферритовые развязывающие и суммирующе-коммутирующее устройства и полосовой фильтр, подавляющий гармоники передатчика.

Рис. 3. Структурная схема автокорреляционной обработки составного сигнала



Центральные частоты передатчиков разнесены на $3F_к=7{,}5$ МГц. Это позволяет получить на приеме шестикомпонентный составной сигнал, показанный на рис. 2, в, и обойтись только двумя приемниками.

Две пространственно разнесенные антенны (см. вкладку) предназначены для передачи и приема сигналов. Антенны выполнены в виде параболических отражающих зеркал, снабженных облучателями с устройствами совмещения передачи и приема. Для защиты от помех в приемном тракте установлен полосовой фильтр.

Принятые сигналы усиливаются малошумящими СВЧ усилителями, преобразуются в промежуточную частоту 70 МГц и затем поступают в систему автокорреляционной обработки и сумматор («Сатурн»). Далее сигнал подается на частотный демодулятор с порогопонижающим устройством типа «следящий гетеродин». Демодулированный групповой сигнал усиливается групповым усилителем и разделяется в согласующем устройстве на сигнал служебной связи и на 12-канальный групповой сигнал, который далее поступает на вход аппаратуры разделения.

Каждая станция оснащена системой станционного и линейного контроля, пультом управления, системой бесперебойного энергоснабжения (автоматизированные дизель-генераторы) и другим оборудованием. Вся аппаратура ДТР-12, за исключением мощного усилителя, выполнена на полупроводниковых приборах.

Одним из наиболее интересных и сложных устройств является система автокорреляционной обработки, позволяющая получить наилучшее из всех возможных отношение сигнал/шум. Достигается это следующим образом. Составные шестикомпонентные сигналы с центральными частотами $f_п$, принятые двумя антеннами, усиленные и преобразованные в приемном тракте, поступают на две ветви системы автокорреляционной обработки сигнала (рис. 3). Каждая ветвь представляет собой регенеративное устройство, возбуждение которого определяется наличием входного сигнала и параметрами гребенчатого фильтра, согласованными с этим сигналом. В отсутствии полезного сигнала колебаний в регенеративном кольце нет.

Для получения опорного сигнала, необходимого для автокорреляционной обработки, выход смесителя 1 через сумматор и фильтр соединен с одним из входов смесителя 2. На другой вход этого смесителя поступает входной составной сигнал. Если выбрать время запаздывания τ в линии задержки таким образом, чтобы запаздывание сигналов на обоих входах смесителя 2 было одинаковым, можно на выходе смесителя 2 получить составной сигнал $f_п—f_р$ без модуляции полезным сообщением. Этот сигнал проходит через гребенку кварцевых фильтров и очищается от тепловых шумов.

Таким образом, на выходе гребенчатого фильтра формируется опорный широкополосный составной сигнал, несущий в себе информацию о частоте и фазе принятого сигнала.

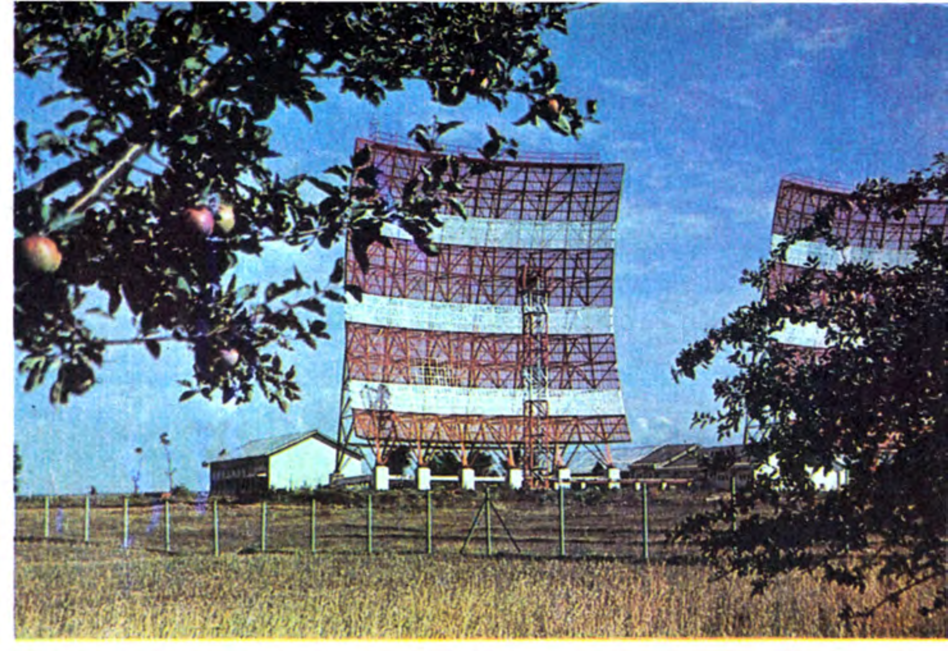
В смесителе 1 происходит перемножение входного и опорного сигналов и фильтрация выходного сигнала $f_р$. На выходе этого смесителя образуется простой ЧМ сигнал, амплитуда которого пропорциональна сумме мощностей всех принятых компонент составного сигнала, а фаза не зависит от фазы входного сигнала и определяется лишь параметрами самого регенеративного устройства. Такие же преобразования входного сигнала происходят и во второй ветви приемника.

Полученные в каждой ветви простые ЧМ сигналы складываются в сумматоре без дополнительной фазировки. Суммарный сигнал подается на демодулятор.

Такой способ борьбы с замираниями эквивалентен 12-кратному разнесенному приему, то есть оказывается весьма эффективным.

г. Москва

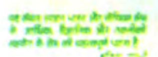
ТРОПОСФЕРНЫЙ РАДИОМОСТ СССР — ИНДИЯ







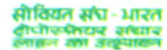




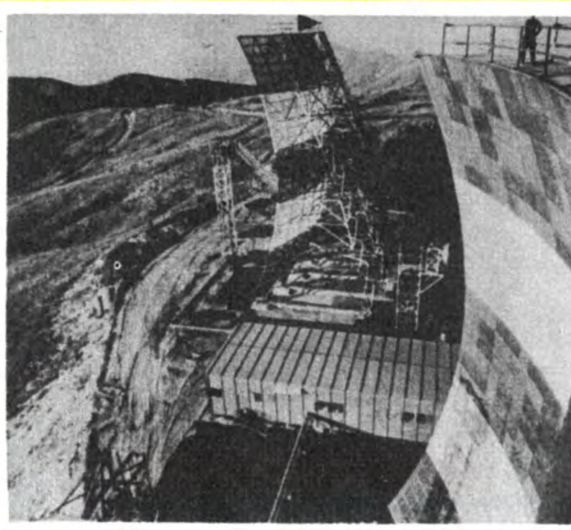














2 ноября 1981 года состоялось открытие линии тропосферной связи СССР — Индия. Это знаменательное событие стало важной вехой укрепления дружеского сотрудничества между индийским и советским народами.

На снимках: вверху — общий вид оконечной станции тропосферной линии связи, расположенной на территории Индии; в центре справа — общий вид такой же станции на территории СССР в период ее строительства, слева — блок почтовых марок, выпущенный Министерством связи СССР в честь открытия новой линии тропосферной связи; внизу — приемная аппаратная советской станции.



«КАЗАХСТАН-101-СТЕРЕО»

Переносная стереофоническая магнитола «Казахстан-101-стерео» состоит из радиоприемника I класса и магнитофонной панели II класса. Она предназначена для приема передач радиовещательных станций в диапазонах СВ, КВ и УКВ, а также для записи и последующего воспроизведения речевых и музыкальных программ от различных источников низкочастотных сигналов. Встроенный в магнитолу бифонический процессор позволяет значительно обогатить звучание как обычных стереофонических, так и специальных программ, записанных так называемым бинауральным способом.

В «Казахстане-101-стерео» предусмотрено устройство отстройки от помех при записи с приемника, автоматическое переключение режимов «Моно-стерео», автоматическая регулировка уровня записи; имеется шумопонижающее устройство, счетчик ленты, два встроенных электретных микрофона, стрелочные индикаторы уровня записи и выходной мощности в каждом канале, индикатор настройки и напряжения питания. Питание магнитолы универсальное: от сети переменного тока напряжением 127 и 220 В, от восьми элементов 373 и от внешнего источника напряжением 12 В.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реальная чувствительность, мВ/м, в диапазонах:	
СВ	1,5
КВ	0,5
УКВ	0,15
Номинальная выходная мощность, Вт	1,6
Номинальный диапазон частот, Гц, тракта:	
АМ	100...3 500
ЧМ	100...12 500
магнитной записи	63...12 500
Коэффициент гармоник тракта ЧМ, %	4
Коэффициент детонации, %	±0,3
Относительный уровень помех в канале записи — воспроизведения, дБ	—44
Габариты, мм	515×290×160
Масса, кг	8

Ориентировочная цена — 840 руб.

«ЭЛЬФА-201-СТЕРЕО»

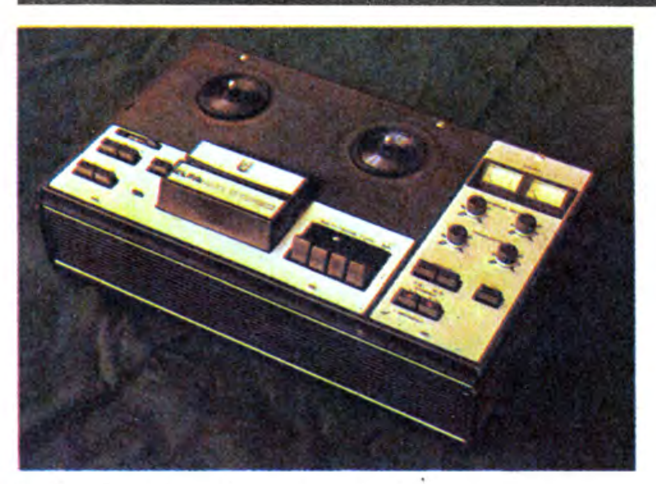
Сетевой стереофонический магнитофон-приставка «Эльфа-201-стерео» предназначен для записи и последующего воспроизведения речевых и музыкальных программ на магнитную ленту А4309-6Б.

Двухдвигательный лентопротяжный механизм приставки выполнен с применением унифицированных узлов. В «Эльфе-201-стерео» предусмотрены следующие эксплуатационные удобства: запись на одну дорожку при одновременном воспроизведении программы с другой дорожки, откат и временная остановка ленты, раздельная (по каналам) регулировка уровня записи, визуальный контроль уровня записи в каждом канале с помощью стрелочных индикаторов, дистанционное включение и выключение аппарата, прослушивание сделанных записей на головные телефоны, возможность регулировки громкости их звучания раздельно в каждом канале.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Скорость ленты, см/с	19,05 и 9,53
Номер катушки	15

ДЛЯ СОВЕТСКОГО



Коэффициент детонации, %, при скорости, см/с:	
19,05	±0,15
9,53	±0,25
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, при скорости, см/с:	
19,05	40...18 000
9,53	40...14 000
Относительный уровень помех в канале записи — воспроизведения, дБ	—43
Мощность, потребляемая от сети, Вт	45
Габариты, мм	470×310×160
Масса, кг	12,5

Цена — 255 руб.



25АС-416

Малогабаритный громкоговоритель 25АС-416 предназначен для воспроизведения музыкальных программ от всевозможных бытовых звукоусилительных устройств.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная мощность, Вт	25
Номинальное среднее звуковое давление, Па	0,8
Электрическое сопротивление, Ом	4
Номинальный диапазон частот, Гц	63...20 000
Габариты, мм	215×150×140
Масса, кг	4

Цена — 110 руб.

0-ЭПУ-82СК

Электропроигрывающее устройство высшего класса 0-ЭПУ-82СК предназначено для высококачественного воспроизведения записей с монофонических и стереофонических грампластинок всех форматов в составе электрофонов, радиол и музыкальных центров.

В новом ЭПУ используется сверхтихоходный электродвигатель



ЧЕЛОВЕКА

СДС-1, имеется электромагнитный микролифт и фотоэлектронный автостоп. Управление аппаратом сенсорное. Подробное описание ЭПУ будет опубликовано в одном из ближайших номеров журнала.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Частота вращения диска, мин$^{-1}$	33 1/3; 45,11
Пределы подстройки частоты вращения, %	±2
Коэффициент детонации, %	0,15
Относительный уровень рокота со взвешивающим фильтром, дБ	−60
Уровень электрического фона, дБ	−63
Потребляемая мощность, Вт	30
Габариты, мм	360×285×146
Масса, кг	5,3
Цена — 182 руб.	

«СОКОЛ-109»

Переносная магнитола «Сокол-109» (см. фото на 1-й с. обложки) состоит из всеволнового транзисторного приемника и кассетной магнитофонной панели. В магнитоле предусмотрена автоматическая подстройка частоты и фиксированная настройка на радиостанции в УКВ диапазоне, раздельная регулировка тембра по низшим и высшим частотам, ручная и автоматическая регулировка уровня записи, автостоп; имеется счетчик расхода ленты, встроенный электретный микрофон МКЭ-3, стрелочный индикатор уровня записи, переключатель типа ленты и два шумопонижающих устройства. Питание «Сокола-109» универсальное: от сети переменного тока напряжением 127 и 220 В и от батареи из шести элементов 373.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реальная чувствительность	
при приеме на внутреннюю антенну, мВ/м, в диапазонах:	
ДВ	1,5
СВ	0,7
при приеме на телескопическую антенну в диапазонах:	
КВ	0,3
УКВ	0,015
Селективность по соседнему каналу (при расстройке ±9 кГц), дБ	40
Номинальный диапазон частот, Гц, тракта:	
АМ	100...4 000
ЧМ	100...12 000
магнитной записи	63...12 500
Максимальная выходная мощность, Вт	2,5
Скорость ленты, см/с	4,76
Коэффициент детонации, %	±0,3
Габариты, мм	455×290×124
Масса с батареей питания, кг	7,5
Ориентировочная цена — 450 руб.	

«МЕРИДИАН-230»

Всеволновый радиовещательный приемник «Меридиан-230» (см. фото на с. 5) разработан на базе серийно выпускаемой модели «Меридиан-210». Основное отличие нового аппарата от выпускавшегося ранее — электронная настройка во всех диапазонах и электронная сенсорная коммутация фиксированных настроек в УКВ диапазоне. Использование унифицированных функциональных блоков позволило значительно уменьшить габариты и снизить массу «Меридиана-230» по сравнению с его предшественником.

Прием программ длинноволновых и средневолновых радиостанций ведется на встроенную магнитную антенну, а коротковолновых и ультракоротковолновых — на выдвижную телескопическую. Точность настройки на принимаемую станцию контролируется по электронному световому индикатору настройки. Питание приемника универсальное: от сети переменного тока напряжением 127 и 220 В через встроенный блок питания, от шести элементов «Салют» или 343 и от внешнего источника напряжением 9 В. О работоспособности батарей можно судить по имеющемуся в приемнике индикатору.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реальная чувствительность	
при приеме на внутреннюю антенну, мВ/м, в диапазонах:	
ДВ	1,4
СВ	0,85
при приеме на телескопическую антенну, мкВ, в диапазонах:	
КВ	50
УКВ	10
Максимальная выходная мощность, Вт, при питании:	
от сети переменного тока	1,5
от автономного источника	0,8
Номинальный диапазон частот, Гц, тракта:	
АМ	125...4 000
ЧМ	125...10 000
Ток, потребляемый от батареи при средней громкости, мА	80
Габариты, мм	280×245×85
Масса, кг	3
Цена — 190 руб.	

«БЕРЕЗКА-216»

Унифицированный лампово-полупроводниковый телевизор «Березка-216» обеспечивает прием телевизионных передач в любом из 12 каналов метрового диапазона, прослушивание звукового сопровождения на головные телефоны как при включенных, так и при отключенных головках громкоговорителя. В новом телевизоре предусмотрена также возможность дистанционного регулирования громкости, яркости и отключения головок громкоговорителей. В «Березке-216» применен кинескоп 61ЛК3Б с размером экрана по диагонали 61 см и углом отклонения луча 110°. Канал звукового сопровождения работает на головки 3ГД-38С и 2ГД-36.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Чувствительность, мкВ	50
Разрешающая способность, линий:	
по вертикали	500
по горизонтали	450
Номинальная выходная мощность канала звукового сопровождения, Вт	2,5
Номинальный диапазон частот канала звукового сопровождения, Гц	100...10 000
Мощность, потребляемая от сети, Вт	180
Габариты, мм	685×525×420
Масса, кг	36
Цена — 296 руб.	



ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЫХ

ПЕРВЫЙ ЭТАП ВЫСТАВКИ НТТМ-82 на ВДНХ

В одном из самых больших павильонов Выставки достижений народного хозяйства СССР в начале 1982 года проходила выставка научно-технического творчества молодежи Москвы. Студенты вузов и техникумов, учащиеся ПТУ, молодые новаторы производства, работники научно-исследовательских организаций столицы показали все лучшее, что было создано ими за два года, прошедших с прошлой выставки НТТМ-80. Молодежь Москвы подготовила к XIX съезду комсомола более 900 подарков, продемонстрировав широту интересов, стремление принести пользу Родине и внести свой вклад в общенародное дело стрительства коммунизма.

Подводная телевизионная установка В-20, разработанная студентами Московского высшего технического училища им. Н. Э. Баумана, предназначена для наблюдения за подводными объектами. Установка состоит из подводного герметичного бокса с телевизионной камерой, соединенной кабелем с видеоконтрольным устройством.

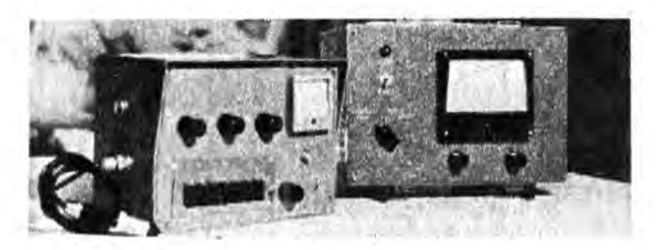
С помощью установки В-20 можно проводить исследования в морской и пресной воде на глубинах до 20 м при освещенности объектов до 50 лк различных технических сооружений, подводных растений и наблюдать за жизнедеятельностью животных, вести поиск археологических объектов. Установка была испытана на биологической станции ЛГУ в Карельской АССР. Экономический эффект от применения двух таких установок 5 тыс. рублей в год.



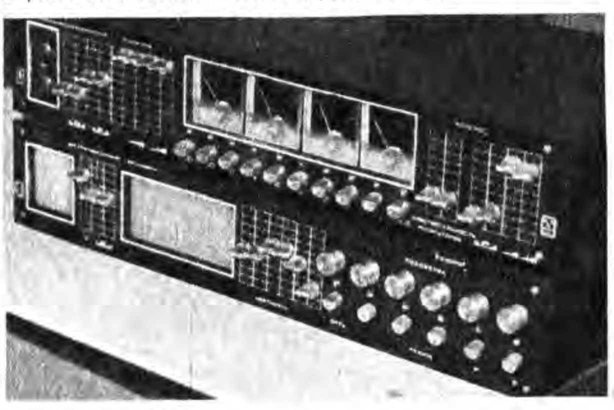
Подводная телевизионная установка В-20

Феррозондовый толщиномер ТФ-Н предназначен для измерения толщины никелевых покрытий на деталях из титана и других немагнитных материалов. Метод измерения основан на регистрации смещения магнитной нейтрали стержневого магнита под воздействием на один из его полюсов ферромагнитного материала. Позволяет измерять толщину покрытий от 0 до 50 мкм на участке изделия не менее чем 10×10 мм. Прибор эксплуатируется в течение 5 лет, давая ежегодно по 20 тыс. рублей экономии.

Феррозондовый толщиномер ТФ-Н и электромагнитный дефектоскоп ПЭИТ-5



Электромагнитный дефектоскоп ПЭИТ-5 предназначен для выявления дефектов типа поверхностных усталостных трещин в изделиях из металла. Может быть использован во всех областях машиностроения при проверке ответственных деталей сложной геометрической формы. Выявляет дефекты с минимальной длиной 2 мм и глубиной 0,2 мм. На наличие дефекта указывает стрелочный прибор, а также световой и звуковой индикаторы. За два года эксплуатации таких приборов на ряде предприятий установлено, что использование одного дефектоскопа экономит 400 тыс. рублей в год.



Квадрафонический комплекс

Студентом Московского авиационного института им. Серго Орджоникидзе В. Крыловым на выставке был показан квадрафонический комплекс. Комплекс обеспечивает высококачественное воспроизведение записей на грампластинках и магнитной ленте, а также при трансляции УКВ ЧМ программ. Кроме этого, в установке предусмотрено создание цветомузыкального сопровождения и стробоскопического эффекта.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Число каналов	4
Выходная мощность каждого канала, Вт	60
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	$15...30 \cdot 10^3$
Коэффициент гармоник, %	0,08
Чувствительность (регулируемая), мВ	$75...3 \cdot 10^3$
Число каналов цветомузыкальной установки	7
Потребляемая мощность, Вт	700



Биотехнический манипулятор

Биотехнический манипулирующий комплекс, разработанный в Московском высшем техническом училище им. Н. Э. Баумана, предназначен для работы в агрессивных средах. Управление манипулятором осуществляется биотоками. Усилия, прилагаемые манипулятором, отображаются в цвете на экране кинескопа. Устройство представляет собой робот нового поколения.

Э. БОРНОВОЛОКОВ

После публикации в журнале «Радио» № 2 за прошлый год очерка А. Гусева «Его звезда» редакция получила много писем с одинаковой просьбой: поместить на страницах журнала полное описание дисплея с блоком обработки информации, разработанного московским коротковолновиком Владимиром Багдяном. Этим устройством заинтересовались не только радиолюбители, но и специалисты.

Учитывая неослабевающий интерес читателей к разработке В. Багдяна (письма продолжают поступать по сей день), редакция решила поместить описание конструкции вместе с печатными платами.

По нашей просьбе автор разработал модифицированный вариант дисплея. Он выполнен в основном на микросхемах серии К155, имеет более простую конструкцию.

В публикуемой статье описывается первая часть разработки — дисплей, который воспринимает информацию в стандартном семиразрядном коде и может быть использован не только в любительской радиосвязи, но и в самых разнообразных устройствах отображения информации.

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ДИСПЛЕЙ

В. БАГДЯН (UA3AOA), мастер спорта СССР

Бурное развитие цифровой техники позволяет радиолюбителям создавать спортивную аппаратуру с развитыми функциональными возможностями. Например, большим подспорьем для ультракоротковолновиков, проводящих метеорные связи, для радиолюбителей, работающих телетайпом, для тренеров и преподавателей, обучающих радиотелеграфистов, может служить дисплей с блоком обработки телеграфных и телетайпных сигналов. Принятый из эфира код знака после соответствующей обработки отображается на экране дисплея (на обычном телевизоре) в виде символов букв русского, латинского алфавита, цифр и математических знаков. На экране умещается 1024 символа (по 64 символа в каждой из 16 строк). Для удобства работы при записи информации с телеграфного ключа предусмотрен режим «обратная запись», который позволяет легко исправить допущенную ошибку.

Структурная схема дисплея показана на рис. 1. Он состоит из счетчика адреса записи *D1*, коммутатора *D2*, оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) *D3* емкостью 1024 бит, знакогенератора *D4*, преобразователя *D5* параллельного кода в последовательный, счетчика воспроизведения *D6*, узлов управления знакогенератором и преобразователем кода (соответственно *D7* и *D8*), синхрогенератора *D9*, смесителя *U1*, линии задержки *D10* и тактового генератора *G1*.

После обработки CW или RTTY сигнала в блок дисплея поступают семиразрядный код знака и импульс записи.

Рис. 1. Структурная схема дисплея

Импульс записи отрицательной полярности своим фронтом воздействует на коммутатор *D2*, который на время, равное длительности импульса записи, вместо счетчика воспроизведения подключает к ОЗУ счетчик *D1*, и разрешает с некоторой задержкой (определяемой линией задержки *D10*) занесение 7-разрядного кода знака в память. Разряд ОЗУ, куда будет записана информация, зависит от состояния счетчика *D1*, который считает до 1024.

По окончанию импульса записи его спад изменяет на единицу состояние счетчика *D1*, подготавливая таким образом дисплей к приему следующего знака. Одновременно начинается вывод информации из ОЗУ на экран телевизора.

Состояние счетчика воспроизведения (считает также до 1024) определяет адрес опрашиваемой ячейки памяти.

Из ОЗУ информация в виде 7-разрядного кода подается в знакогенератор *D4*, где хранится предварительно записанные в него коды символов букв, цифр и знаков, которые можно будет отобразить на экране дисплея. После анализа (дешифровки) 7-разрядного кода на выходе *D4* появляется 5-разрядный параллельный код символа, преобразующийся в узле *D5* в последовательный 5-разрядный код.

Импульсы с частотой следования 10 МГц (тактовые импульсы) с генератора *G1* постоянно поступают на генератор *D9*, вырабатывающий синхросмесь для телевизора, к которой подмешивается последовательный код символа, и на узел *D8*.

На узел *D7*, работающий в цикличном режиме, подаются строчные синхроимпульсы. В течение семи импульсов он разрешает работу знакогенератора *D4* и узла управления преобразователем кода *D5*, а в течение последующих девяти — запрещает их работу. Таким образом, на каждых 16 строках телевизионного растра символы занимают первые семь строк, а остальные используются для пробела.

Во время, когда разрешена работа узла *D8*, через него на преобразователь кода *D5* поступают импульсы с частотой следования 10 МГц, а на счетчик воспроизведения — каждый шестой тактовый импульс. При этом получается, что каждый символ знака на строке занимает пять ее элементов разложения, а шестой является пробелом.

Принципиальная схема дисплея приведена на рис. 2 и 3 *.

Счетчик адреса записи собран на трех включенных последовательно четырехразрядных реверсивных двоичных

* На принципиальных схемах не показаны конденсаторы развязки, включенные в цепь питания. Они изображены только на монтажной схеме (рис. 5, *а*).

счетчиках *D37* — *D39*. Импульс записи на него поступает через повторитель *D40.1* или *D40.2* (в зависимости от режима работы: прямая или обратная запись) на вход *«Прямой счет»* (*+1*) либо на *«Обратный счет»* (*—1*) микросхемы *D37*. Состояние счетчика изменяется в момент положительного перепада входного напряжения, т. е. по спаду импульса записи.

Коммутатор выполнен на пяти сдвоенных селекторах-мультиплексорах *D32* — *D36*. В зависимости от состояния входов *A* и *B* на выходах *D1* и *D2* повторяется логический уровень, присутствующий на входах *D1* — *D4* и *D5* — *D8* (см. табл. 1). При поступлении импульса записи на вход *B* микросхем *D32* — *D36* с элемента «2И» (*D 40.3*) подается логический 0. При этом на выходы *Y1* и *Y2* проходит соответственно информация только со входов, соединенных со счетчиком адреса записи. Если же на входе *B* — логическая 1, дисплей работает в режиме воспроизведения.

ОЗУ содержит семь микросхем — *D25* — *D31*. Ячейка, в которую будет заноситься 7-разрядный код знака или которая будет опрашиваться, зависит

Таблица 1

A	B	D1, D5	D2, D6	D3, D7	D4, D8	Y1, Y2
1	1	×	×	×	0	0
1	1	×	×	×	1	1
1	0	×	×	0	×	0
1	0	×	×	1	×	1
0	0	0	×	×	×	0
0	0	1	×	×	×	1

Примечание. 1 — логическая 1; 0 — логический 0; × — состояние безразлично.

от комбинаций 1 и 0, поступивших с мультиплексоров *D32* — *D36* на входы *A0—A9*. Чтобы «разнести во времени» момент переключения мультиплексоров и начало записи в ОЗУ и тем самым исключить сбои в работе дисплея, импульс записи поступает на вход *W* (*«Считывание — запись»*) микросхем *D25* — *D31* с некоторой задержкой, определяемой инверторами *D15.3* и *D15.4*.

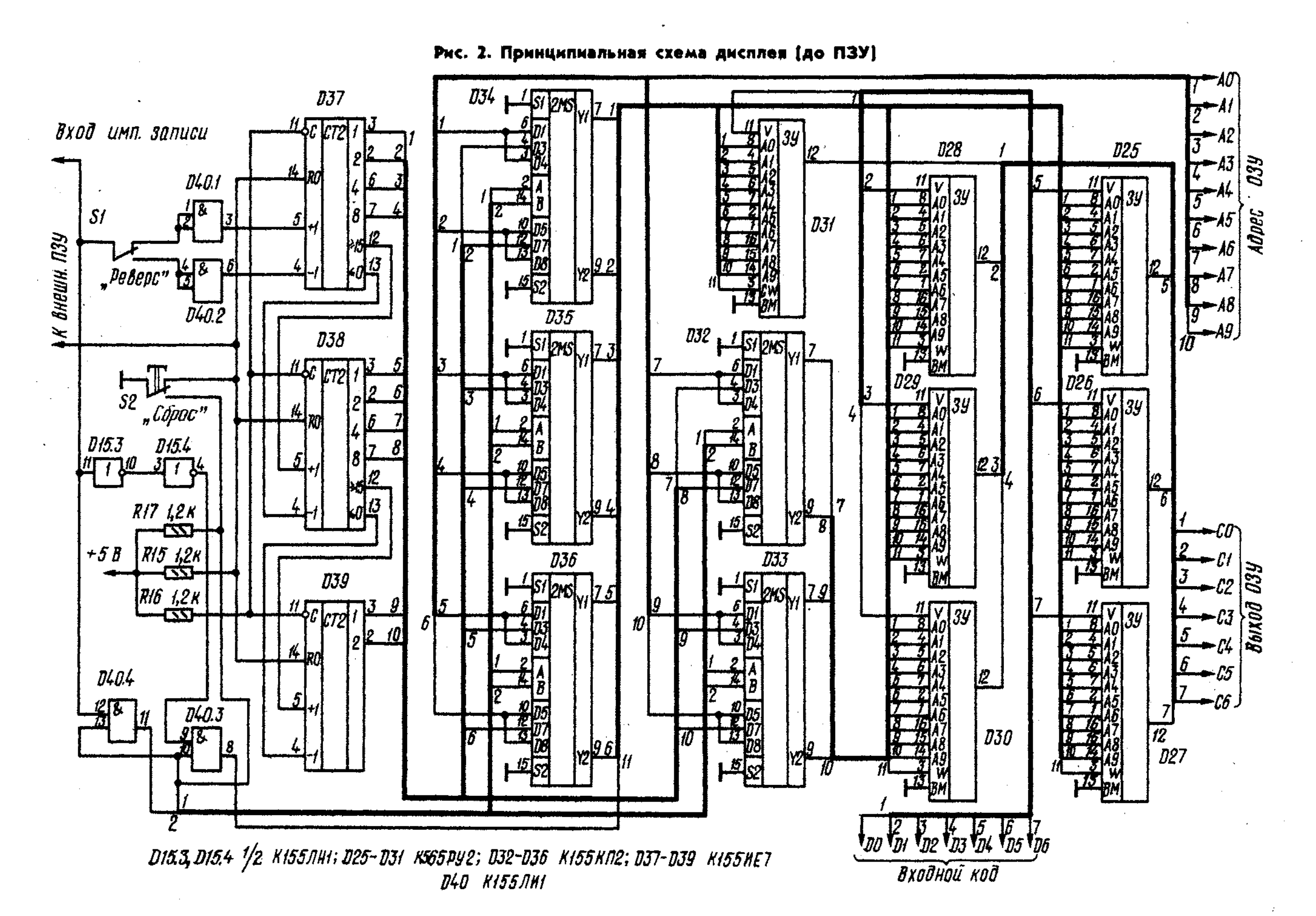
После окончания импульса записи на выходе каждой микросхемы ОЗУ будет присутствовать информация, хранящаяся в одной из ее ячеек. Адрес ячейки определяется состоянием счетчика воспроизведения.

При необходимости стереть всю хранящуюся в ОЗУ информацию замыкают контакты кнопки *S2 «Сброс»* на время, за которое счетчик воспроизведения вернется в состояние, в котором он находился в момент нажатия на кнопку.

Знакогенератор построен на основе постоянных запоминающих устройств (ПЗУ) на микросхемах *D21* — *D24* (рис. 3). В *D21* хранятся части символов букв русского алфавита, в *D22* — латинского алфавита, в *D23* — арифметических знаков, цифр и некоторых русских букв, в *D24* — недостающие части символов.

Знакогенератор имеет формат 5×7. Это значит, что каждый символ в нем записан 5-разрядным кодом (в данном случае параллельным) семью словами. По четыре разряда хранятся в *D21* — *D23* и один — в *D24*. Для вывода символа на адресные входы *A1—A5* подают код знака (заложен в пять первых разрядов 7-разрядного кода, поступающего из блока обработки информации), а на входы *A6—A8* — последовательно числа от 0 до 7 в двоичном коде. Вывод символа разрешен тогда, когда на входах *V1, V2* ПЗУ — логический 0.

Рис. 2. Принципиальная схема дисплея (до ПЗУ)



Адресные входы всех ПЗУ включены параллельно. Микросхема, откуда будет выводиться символ, определяется двумя последними разрядами 7-разрядного кода, которые подаются на дешифратор-мультиплексор *D20*. Принцип его работы пояснен табл. 2. При наличии, например, на входах *A* и *B* логической 1 низкий логический уровень будет только на выходе *D8*. Это означает, что к преобразователю кода будут подключены выходы микросхемы *D21*.

Таблица 2

A	B	D2	D4	D8
0	0	1	1	1
1	0	0	1	1
0	1	1	0	1
1	1	1	1	0

Так как при любом состоянии адресных входов *D24* на каждом из его выходов присутствует код дополнительной части трех разных символов, то для однозначности выходы *D24* подключены к преобразователю кода через мультиплексор *D19*, который управляется так же, как и *D20*.

Преобразователь параллельного кода в последовательный выполнен на двух сдвиговых регистрах *D17, D18*. Для параллельного ввода информации на вход *V2* следует подать логическую 1. Импульсы сдвига с частотой следования 10 МГц поступают на входы *C1, C2*. Видеоимпульсы символов снимают с выхода *8* регистра *D18*. Для получения нужной полярности этих импульсов включен инвертор *D16.5*.

Генератор тактовых импульсов собран на элементах *D15.1, D15.2* по схеме симметричного мультивибратора с кварцевым резонатором в цепи обратной связи. Столь высокая частота выбрана исходя из требования получить необходимое число элементов разложения (в данном случае 384) на части строки телевизионного растра длительностью 38,4 мкс. При этом гасящий строчный импульс, по сравнению со стандартным, увеличен до 25,6 мкс. Это сделано из-за того, что большинство телевизоров не обеспечивают воспроизведения всего растра.

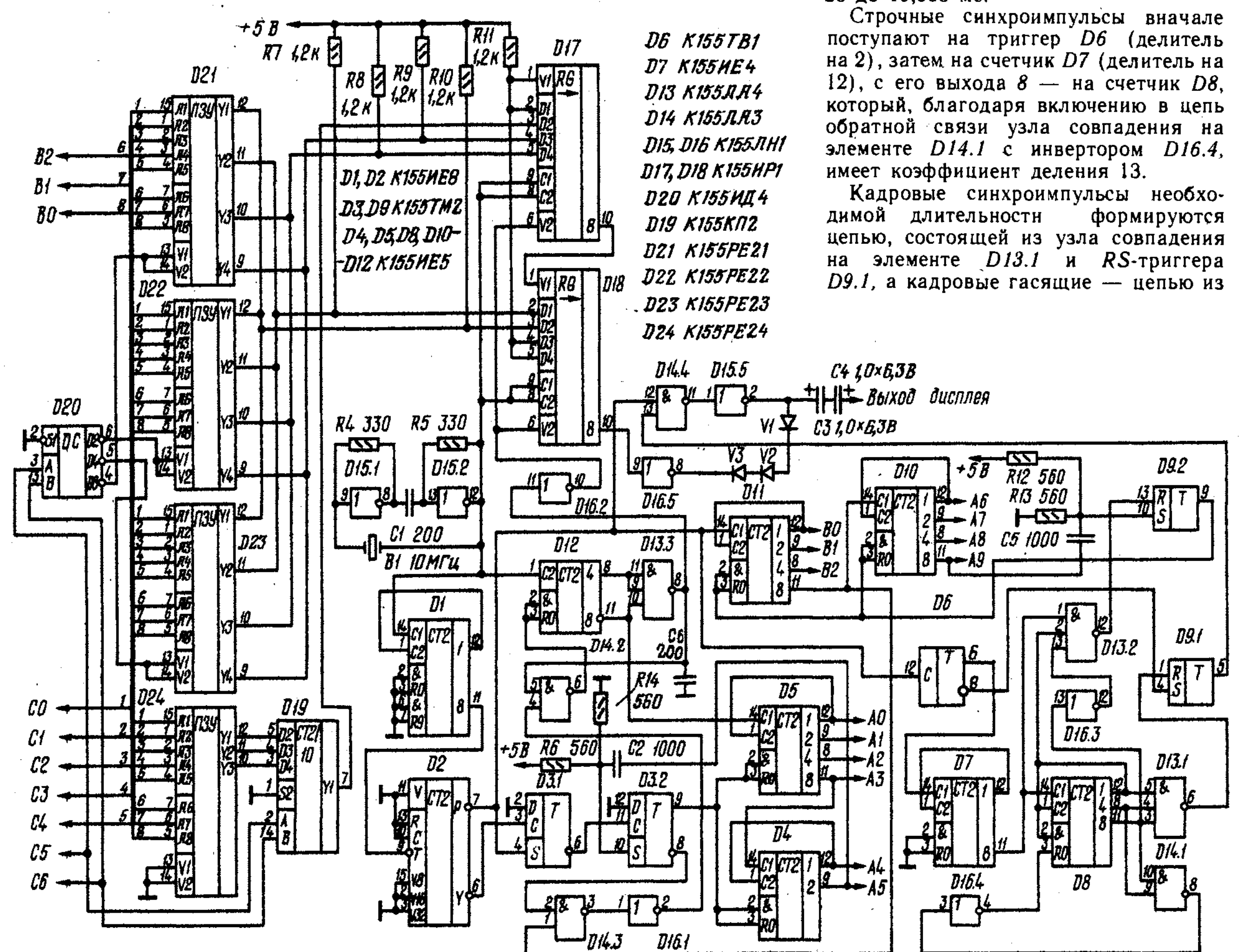
Синхрогенератор состоит из счетчиков *D1, D2, D7, D8*, триггеров *D9.2, D6*, узла совпадения на элементе *D14.1* и инвертора *D16.4*.

На счетчиках *D1, D2* выполнен делитель тактовой частоты на 640. С выхода *P D2* снимаются строчные синхроимпульсы с частотой следования 15 625 Гц, а с выхода *Y* — строчные гасящие импульсы. Для формирования кадровых импульсов (синхронизирующих и гасящих) частоту строчной развертки необходимо разделить на 312,5 (число строк в полукадре). Однако построить делитель с таким коэффициентом деления сложно. Учитывая, что телевизоры, как правило, имеют запас регулировки по синхронизации, для формирования кадровых синхроимпульсов применен делитель на 312 на триггере *D6* и счетчиках *D7, D8*. При этом период полукадра уменьшился с 20 до 19,968 мс.

Строчные синхроимпульсы вначале поступают на триггер *D6* (делитель на 2), затем на счетчик *D7* (делитель на 12), с его выхода *8* — на счетчик *D8*, который, благодаря включению в цепь обратной связи узла совпадения на элементе *D14.1* с инвертором *D16.4*, имеет коэффициент деления 13.

Кадровые синхроимпульсы необходимой длительности формируются цепью, состоящей из узла совпадения на элементе *D13.1* и *RS*-триггера *D9.1*, а кадровые гасящие — цепью из

Рис. 3. Принципиальная схема дисплея (после ОЗУ)



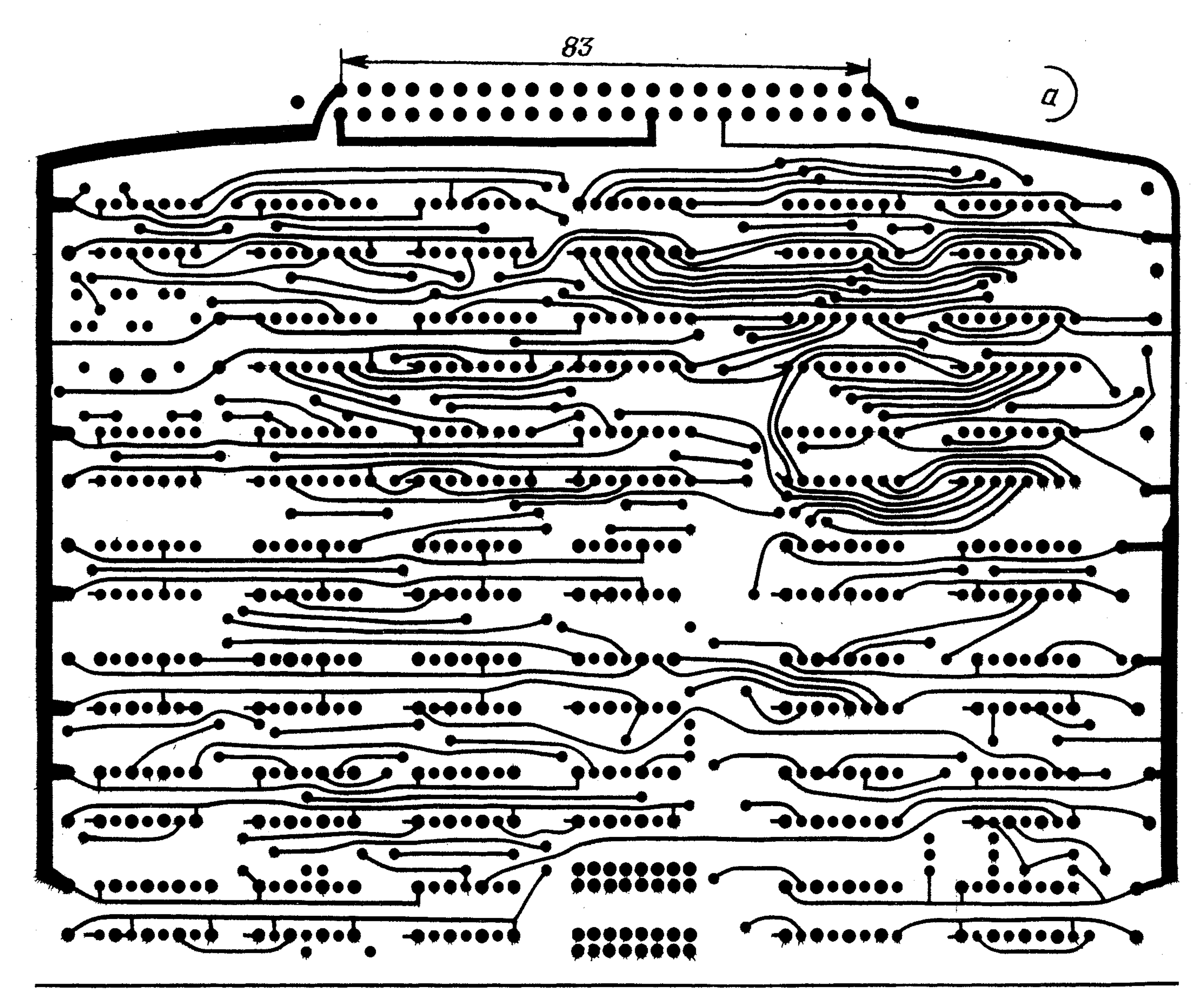


Рис. 4, а. Расположение токопроводящих дорожек на печатной плате (вид со стороны элементов)

инвертора *D16.3*, узла совпадения на элементе *D13.2* и триггера *D9.2*.

Элемент *D14.4* выполняет функции смесителя синхронизирующих (строчных и кадровых) импульсов. Инвертор *D15.5* необходим для получения нужной полярности синхросмеси.

Смеситель синхросмеси с кодом символа выполнен на диодах *V1* — *V3*. После каждого шестого тактового импульса на выходе элемента *D13.3* появляется импульс отрицательной полярности, который через элемент *D14.2* устанавливает счетчик *D12* в нулевое состояние. Этот же импульс через инвертор *D16.2* подается на сдвиговые регистры *D17*, *D18*, разрешая тем самым параллельный ввод кода символа.

Счетчик воспроизведения состоит из счетчиков числа элементов разложения (*D4*, *D5*) и числа строк текста (*D10*).

Счетчик на *D4*, *D5*, имеющий коэффициент пересчета 64, определяет положение каждого символа на строке. Его состояние изменяется с приходом каждого шестого импульса с выхода *8* микросхемы *D12*. Счет продолжается до тех пор, пока на выводе *9* счетчика *D4* не появится отрицательный импульс, который переключит RS-триггер *D3.2*. При этом на входы *R0 D4* и *D5* поступит логическая 1, запрещающая дальнейший счет импульсов. Запрет снимается после окончания действия строчного гасящего импульса.

Счетчик *D10* имеет коэффициент пересчета 16. Его состояние изменяется при появлении логической 1 на выходе *8* счетчика *D11*, т. е. после каждого седьмого строчного синхроимпульса. Когда на выводе *11 D10* будет логический 0, переключится триггер *D9.2* и выдаст запрет на работу счетчиков *D11* и *D10*. Дальнейший счет будет разрешен по окончанию кадрового гасящего импульса.

Узел управления знакогенератором состоит из счетчика строк телевизионного растра на *D11* и узла совпадения *D14.3*. Когда на входы *D11* не воздейст-

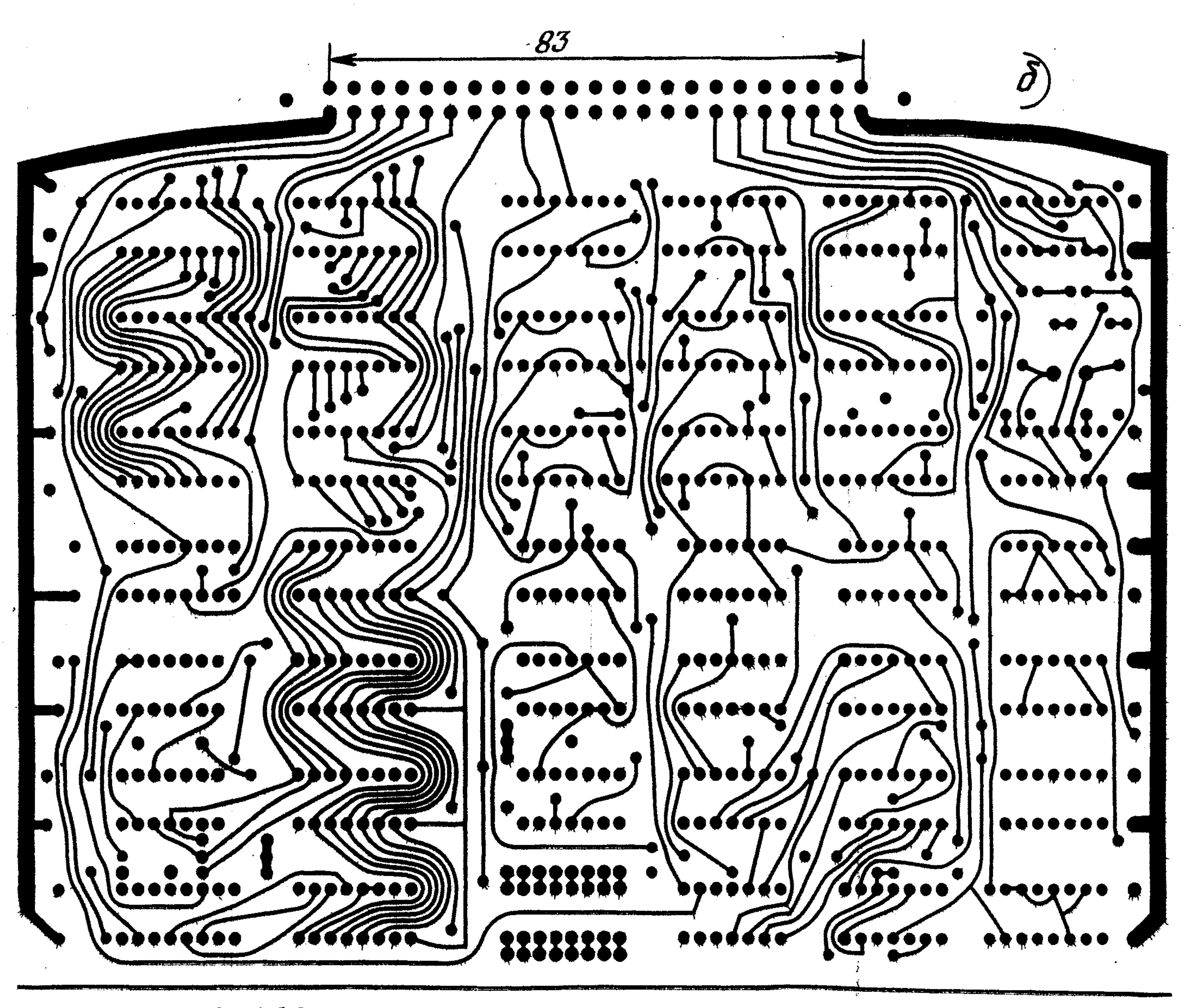


Рис. 4, б. Расположение токопроводящих дорожек на печатной плате (вид с обратной стороны)

вует кадровый гасящий импульс (логическая 1), он считает пришедшие на вход *C1* строчные синхроимпульсы. С выходов *1, 2, 4* двоичное число номера строки (с первой по седьмой) поступает на знакогенератор. С приходом восьмого строчного синхроимпульса с выхода *8* счетчика *D11* на один из входов элемента совпадения *D14.3* подается логическая 1. С приходом 1 и на второй его вход с вывода *8* триггера *D3.2* (после появления строчного гасящего импульса) с выхода инвертора *D16.1* выдается разрешение на работу счетчика *D12*.

Дисплей собран на двусторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита размерами 140×190 мм (рис. 4)*. Расположение деталей на плате, подключение внешних цепей показано на рис. 5.

В качестве конденсаторов развязки $C_р$ следует применять конденсаторы емкостью не менее 0,01 мкФ.

При правильном монтаже и исправных деталях дисплей начинает работать сразу. Однако рекомендуется соблюдать следующую последовательность операций.

Вначале на плату устанавливают все детали, за исключением микросхем *D21 — D31*, и, используя осциллограф, убеждаются в работоспособности отдельных узлов.

Прежде всего проверяют кварцевый генератор. На выводе *12* микросхемы *D15* должны быть колебания прямоугольной формы частотой 10 МГц. Подключив осциллограф к выводу *7* микросхемы *D2*, контролируют длительность и период строчных синхроимпульсов. Они должны равняться соответственно 1 и 64 мкс. На выводе *9* микросхемы *D3* наблюдают строчные гасящие синхроимпульсы.

* Чтобы исключить ошибки при перерисовки столь сложных печатных плат, их рисунок в масштабе 1:1 воспроизведен с фотошаблона, по которому был изготовлен контрольный экземпляр дисплея. Часть платы по краям, где не размещены детали, исключена. Учитывая, что при печати может быть незначительно нарушен масштаб, на рисунке для ориентирования приведен контрольный размер. Рисунок с расположением элементов дан в масштабе 1:2 *(Прим. ред.)*.

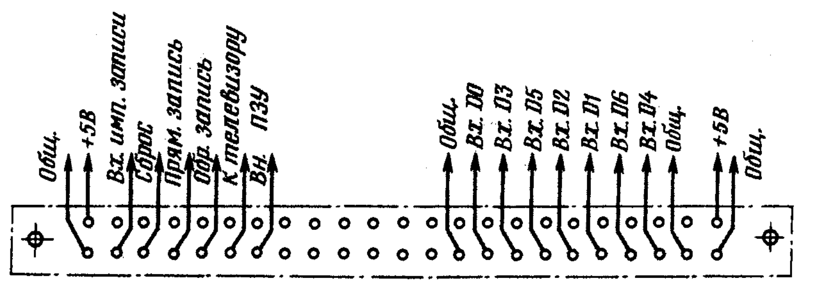
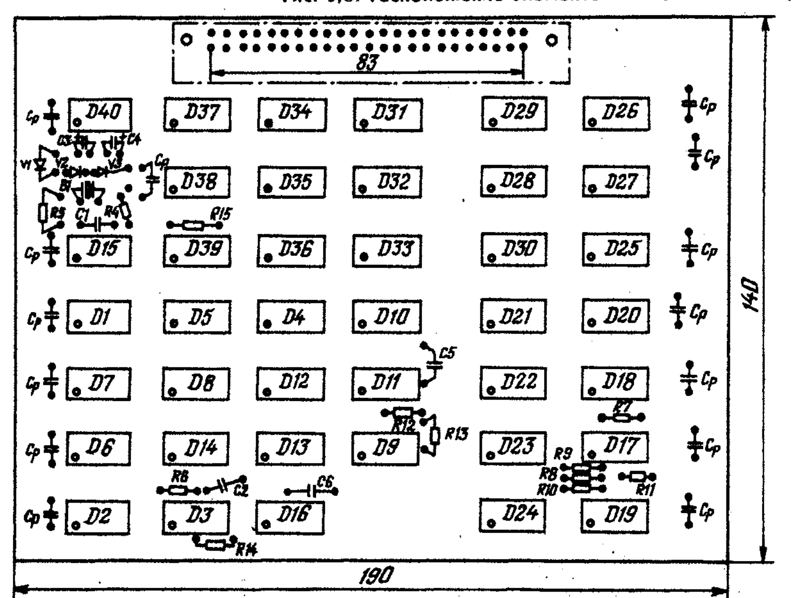


Рис. 5,а. Подключение внешних цепей к печатной плате

Рис. 5,б. Расположение элементов на печатной плате



Затем проверяют работу счетчиков *D5*, *D4*. Для синхронизации осциллографа используют сигнал с вывода *11* микросхемы *D12*.

Кадровые синхроимпульсы (длительностью 64 мкс и периодом повторения около 20 мс) наблюдают на выводе *5*, а гасящие — на выводе *9* микросхемы *D9*. Затем убеждаются в работе счетчиков *D11* и *D10*.

На выходе *D15.5* контролируют наличие синхросмеси из строчных и кадровых синхроимпульсов отрицательной полярности. Для синхронизации осциллографа используют сигнал с вывода *2* микросхемы *D2* или 5 *D9*.

Работоспособность сдвиговых регистров проверяют так. Сигнал с конденсатора *C4* подают на вход видеоусилителя телевизора. При этом на экране должны появиться 1024 светлых прямоугольника.

После этого на плату устанавливают микросхемы *D21—D24*. При разных комбинациях 1 и 0 в 7-разрядном коде, подаваемом на адресные входы знакогенератора, на экране телевизора появляются соответствующие символы. Чтобы получить большую контрастность изображения, допускается диод *V3* заменить перемычкой.

Затем на вход импульса записи от внешнего генератора подают короткие импульсы и убеждаются в работе счетчиков *D37 — D39*. При нажатии на кнопку *«Сброс»* счетчики должны установиться в нулевое состояние.

Эти же операции повторяют и в режиме реверсивной записи (переключатель *S1* в положении *«Обратная запись»*), контролируя еще и прохождение кода адреса записи на входы ОЗУ. При отключении генератора к входам ОЗУ должны подключиться счетчики адреса воспроизведения.

Установив на плату микросхемы *D25 — D31*, проверяют работу ОЗУ совместно с блоком обработки CW и RTTY сигнала.

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **К. И. Конов.** Электронно-цифровые генераторы сигналов телевизионных изображений. — М., Связь, 1979.

2. **Друзин Я. Я., Коганер С. Э.** Телевизионные системы отображения информации.— Л., Энергия, 1975.

3. **В. Баранов, В. Холопцев.** Телевизор отображает информацию.— Радио, 1978, № 10, с. 46—48.

ДНИ MS-АКТИВНОСТИ

Во время самого интенсивного потока года — Персеидов редакция журнала «Радио» вновь проводит «Дни MS-активности». Зачетное время с 00.00 UT 9 августа до 24.00 UT 15 августа.

Для начисления очков учитываются как радиосвязи, так и наблюдения. С одним и тем же корреспондентом засчитывается только одна QSO или наблюдение. Наблюдение должно быть проведено на частотах, выделенных для связи без предварительной договоренности. Необходимо принять оба позывных и сообщение от одного из корреспондентов.

За каждую подтвержденную связь начисляется 15 очков. Неоконченная QSO (но сообщение принято) дает два очка. Столько же начисляется и за связи с ошибками в принятом сообщении и за QSO, проведенные с отступлением от стандартной процедуры MS-связи. За наблюдение дается 1 очко.

Каждая область по списку диплома Р-100-О дает в множитель 3 очка, 1 очко дает каждая территория по списку Р-150-С, 1, 3, 4, 6, 9 и 0-й радиолюбительский район РСФСР, Амурская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Курганская, Магаданская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская и Читинская области, Алтайский, Красноярский, Приморский и Хабаровский края.

Победители будут определяться среди владельцев индивидуальных станций, команд коллективных станций.

Участники, занявшие первое место в каждой из подгрупп (если число участников в ней не менее шести), будут награждены памятными призами, за второе и третье места — дипломами журнала «Радио».

В отчете о соревнованиях указывают дату проведения связи (наблюдения), время (UT) ее начала и окончания, позывной, переданное и принятое сообщения, вид работы и связи (по договоренности или нет). Должна быть сделана также отметка о завершении связи (С или NC), а при наблюдении — текст принятого сообщения. Кроме того, в отчете необходимо предусмотреть место, где судейская коллегия будет проставлять очки за QSO (наблюдения) и для множителя. На титульном листе необходимо указать демографические данные, QTH-локатор, достижения на каждом из УКВ диапазонов, сделать заявление о соблюдении правил проведения MS-связи.

Отчет высылают в адрес редакции не позднее 25 августа 1982 г. На конверте должна быть сделана пометка «Дни MS-активности».

ИНФОРМАЦИЯ

Центральный радиоклуб СССР имени Э. Т. Кренкеля продолжает рассылать наложенным платежом организациям ДОСААФ и отдельным радиолюбителям:

аппаратные журналы (стоимость одного экземпляра — 20 коп.) и сборники руководящих документов и методических советов по радиоспорту (стоимость одного экземпляра — 50 коп.).

Заявки, написанные на почтовых открытках, направлять по адресу: 123362, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, ст. 8, ЦРК СССР.



INFO · INFO · INFO

ОСВОЕНИЕ ДИАПАЗОНА 160 м

Прошло уже три года с тех пор, когда радиолюбителям был выделен диапазон 160 м. Судя по соревнованиям на приз журнала «Радио», его освоение идет успешно. На нем можно встретить не только начинающих радиолюбителей, но и асов эфира.

Вот что сообщает, например, С. Жемайтис (UA3QGO) из Воронежа, который вышел в эфир на 160 м в октябре 1979 г.: — в первом районе на этом диапазоне не представлена только одна область — UA1P (обл. 114). Во втором — пятом районах станции работают из всех областей. В шестом районе молчат пока станции из UD6C, UD6K, UF6O, а в седьмом — UL6K (обл. 024). Восьмой и нулевой представлены лишь UH8B, H, E, UV8V, UM8M, UI8A, D, I, L, O, U, V, UA0A, B, C, I, H, L, Q, S, V, W, Y. В девятом мало активны станции UA9K (обл. 163).

Ждем новых сообщений о работе на 160-метровом диапазоне.

ДИПЛОМЫ

С 1 января 1982 года изменено положение диплома «Зоя». Теперь для его получения радиолюбителям 1—9-го районов необходимо установить на КВ диапазонах QSO с 75 радиостанциями Тамбовской области, а радиолюбителям нулевого района — с 20 станциями. При работе на УКВ диапазонах (144 МГц и выше) достаточно провести три связи с тамбовскими радиолюбителями. В зачет идут радиосвязи, проведенные любым видом излучения. Повторные QSO не засчитываются.

Заявку на диплом вместе с квитанцией об оплате (перевод в сумме 50 коп. на расчетный счет 70016 в Октябрьском отделении Госбанка г. Тамбова) следует направлять по адресу: 392033, г. Тамбов, ул. Широкая, 3. ОТШ ДОСААФ, дипломной комиссии.

Наблюдатели могут получить диплом на аналогичных условиях.

В настоящее время прием заявок на диплом «Зоя» по старому положению прекращен.

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3-170-461)

SWL · SWL · SWL

DX QSL ПОЛУЧИЛИ...

UA3-142-928: A2CBT, A4S5H, PA0GWK/A6, C5AAO, C9MIZ, D68AR, FB8XV, FB8ZO, HK0COP, HP1XRK, 76LIR, KH0AC, KC4USV, VR1BE/KH1, WD4CEM/KH4, D6CDU/KH9, W7KHN/KH9, PY0BW, PY0GA, PY0JY, TD4NX, TN8AJ, TY9ER, TL0BQ, N4HX/TT8, VS5OO, VR3AR, VS5M, ZD8MM, ZD9GH, 3B8ZZ, 3B9ZZ, 4D88UT, 4S7VZ, 5Z5EXP, 7P8BG, 8Q7AF, 9X5NH;

UA3-170-342: EA8RU, FM7AV, HH2V, H3ILR, M1Y, ZD8RH, 3D6BU;

UB5-059-105: CP6ID, D68AR, EA0JC, KH6AT, D56BD/ST2, TY9ER, VP1KS, YS1RVE, 6W8FOC, 6W8AR, ZK2AV, 9J2LL, 9U5WR;

UA6-150-980: A9XDD, CX3BH, J3AH via W2GHK, FH0FLP via DK9KD, FM7WS via F2BS, FY7BO, KX6MY, TN8AJ via Y25LO, TL0BQ via I8UDB, AA7A//VP2A, YB6ADZ via DK4QT, S8AAT, 5N0WRA via DF3FN, 5Z4WD, 8Q7AQ via N6NI, 9M6MU, 9G1JX via DL7SI;

UF6-013-2: A4XVK via G4BVH, AP2TN, CN2AQ, FB8XO via F6CRT, FG7XA, FM7AV, FR7BL, FY7AN, HC2SL, HI8MOG, EA9FH, J3ABP, KH6IJ, KV4AA via K6PBT, OX3RA, TU2JB, VP2EEQ, VQ9KK via WA3HUP, YV0AA, VS5M via N6GG, VS5OO via N2OO, ZB2CN via DJ9WHA, ZB2FX, ZD8TM, 3B8DU, 6W8AAD, 9D5A via WA6AHF, 9D5B via K4OD;

UA0-103-25: FC0GAJ, JY4MB, OX3AE, 9Q7AE;

UA0-103-71: CR9AK, FB8ZO, HS1WR, HZ1AB, H3ILR, T3LA, TR8GM, DF3NZ/ST2, YK1AO, VS5MS, YB0ACL, 6W8AR, 7X2DG, 8Q7AQ, 8P6FD, 9M2DW.

ДОСТИЖЕНИЯ SWL

160 м

Позывной	CFM	HRD
Р-100-О, PHONE, CW		
UQ2-037-1	70	82
UQ2-037-152	60	85
UL7-023-107	50	116
UA0-103-25	50	91
UB5-059-105	49	82
UB5-073-2589	46	102
UQ2-037-126	45	93
UA4-148-227	44	102
UA3-142-18	42	109
UB5-071-798	36	96
UO5-039-725	34	83
UA1-169-185	30	61
Р-150-С, PHONE, CW		
UQ2-037-1	43	58
UL7-023-107	36	89
UA1-169-185	34	43
UA3-118-259	26	50
UQ2-037-152	25	38
UQ2-037-83	21	28
UQ2-037-126	20	31
UO5-039-725	11	19
UQ2-037-14	11	16

Р-100-О

Позывной	CFM	HRD
UB5-068-377	179	179
UB5-059-105	178	179
UB5-068-3	178	179
UA9-145-197	178	178
UB5-073-389	178	178
UA4-148-227	177	178
UR2-083-200	177	178
UA1-113-191	177	178
UQ2-037-1	177	178
UA6-101-1446	177	178
* * *		
UL7-023-135	175	178
UA0-103-25	175	178
UA3-142-928	174	178
UA2-125-57	174	178
UC2-006-61	173	178
UM8-036-87	173	177
UP2-038-806	160	175
UO5-039-173	158	171
UF6-012-74	156	172
UD6-001-220	154	173
UI8-054-13	145	176
UH8-160-31	107	154
UG6-004-132	68	123
* * *		
UK2-038-5	162	178
UK0-103-10	140	172
UK2-037-4	137	147
UK1-143-1	131	159
UK5-065-1	129	173
UK2-125-3	129	171
UK1-169-1	115	150
UK5-077-4	100	113
UK6-108-1105	97	152
UK2-037-700	89	103

Раздел ведет А. ВИЛКС

VHF · UHF · SHF

144 МГц — МЕТЕОРЫ

В Геменидах, одном из самых мощных метеорных потоков года, работало около ста ультракоротковолновиков из 40 областей СССР.

Как обычно, каждый такой поток пополняет ряды энтузиастов MS-связи. Свои первые метеорные QSO (с Y22ME и DK6AS) установил UT5BN. Он

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ИЮЛЬ

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 107.
Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 10 за 1979 г. на с. 18.

	Азимут град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6		14	14	14	14	14	14	14	14	14			
	93	VK	14	14	14	21	21	14							
	195	ZS1				14	21	21	21	21	21	14			
	253	LU	14	14	14	14			14	14	14	14	14	14	14
	298	HP	14	14				14	14	14	14	14	14	14	14
	311Д	W2	14						14	14	14	14	14	14	14
	344П	W6													
UA0 (с центром в Иркутске)	36Д	W6			14	14	14								
	143	VK	21	21	21	21	21	14						14	21
	245	ZS1				14	14	14	14	14	14				
	307	PY1	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	359П	W2													

	Азимут град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6													
	83	VK	14	14	14	14	14	14						14	14
	245	PY1	14				14	21	21	21	21	21	21	14	14
	304Д	W2							14	14	14	14	14	14	
	338П	W6													
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2													
	56	W6	14	14	14	14	14			14	14	14	14	14	14
	167	VK	21	21	21	21	21	14						14	21
	333Д	G													
	357П	PY1	14						14	14	14	14	14	14	14

	Азимут град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6			14	14									
	127	VK	21	21	21	21	21	14						14	21
	287	PY1					14	14	14	14	14	14	14		
	302	G				14	14	14	14	14	14	14	14		
	343П	W2													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6													
	104	VK	14	14	21	21	21	14							
	250	PY1	14	14	14			21	21	21	21	21	21	14	14
	299	HP	14	14			14	14	14	14	14	14	14	14	14
	316	W2								14	14	14	14	14	
	348П	W6	14	14	14						14	14	14		

работал в полевых условиях (OK1lf). Открыли счет своим MS-связям UA6ALT (UF43c) — QSO с YO; UB5INZ (TI71d) — с UD6 и OK; UQ2GLO (KQ09g) — с DK; UA4CAV (XM80c) — с UA3, UQ2, UD6; RB5LGX (RK50g) — UA3; UK5IEC (TI32f) — с UA3; и UB5BAE (MJ38a) — с RA3; UB5GDV — с UA1. Таким образом, число MS-станций в СССР уже превысило 120. Первые связи без предварительной договоренности пытались установить RC2WBR, RQ2GGS, RB5EIQ, RB5IOJ, UO5WU, UB5YCU и другие.

Продолжает расти активность ультракоротковолновиков в 7-м и 8-м районах страны. Так, UL7GBD провел уже вторую свою метеорную связь с UA9LAQ. UJ8JKD — в одном из скедов принял два хороших бурста от UD6DFD.

Что же еще интересного сообщают об этом потоке ультракоротковолновики?

UA3MBJ установил пять QSO с OK, DF, RO5, UA6Y. Всего же в прошедшем году он провел 57 метеорных связей с радиолюбителями 19 стран.

UR2GZ прислал сводку о работе эстонских ультракоротковолников. Из шести станций (UR2EQ, GZ, QA, RGM, RQT и UK2RDX) лучших результатов добились операторы UK2RDX. На их счету семь QSO по скедам с DK, G, UA4C, YO и десять без договоренности с DK, G, Y, PA, YU, I, HG, OK, OE!

UO5OGX провел девять QSO с UA3, UA6, UC2, HG, DK, SM, Y. Слышал CQ множества станций UA3, UA4, UQ2, UP2, UB5, UG6, PA, DK, OE, OK, HG и F.

UP2BJB (он провел пять QSO с YU, DK, F, HG) сообщает, что 13 декабря в 19.30 UT во время скеда с UO5OGX его вызывал DF6RU на обычной малой скорости передачи. Длительность бурста составила 45 секунд.

Свои сообщения о работе в потоке прислали также: UQ2GFZ, UA3LBO, UB5JIN, UB5LAK, RO5OAA, UB5GFS, UA2FAY, UB5WN, UA6YAF, UB5ICR, RA3AGS, UA3DHC, UA3QHS, UA4CDT, UC2ABT, UA1ZCL, UA3TCF, RA3YCR, UK3MAV, UK5EDT, UB5LIQ, UA3LAW, UB5EFS, UA9FAD, UA1MC, UG6AD.

144 МГц — ЕМЕ

Для осуществления связи через Луну требуются, как мы уже писали, сложные антенные системы и высокочувствительные приемники. Однако необходимо учитывать и следующие факторы. Например, связи между Европой и Америкой возможны не в любое время. Простой радиовидимости Луны, причем на минимальном расстоянии, с обоих континентов недостаточно. Нужно такое ее расположение, чтобы в диаграмму направленности антенны не попадали мощные космические источники радиоизлучения, прежде всего Солнце. Иначе реализовать максимальную чувствительность приемников не удастся и возможности в установлении ЕМЕ-QSO уменьшатся. Это приводит к тому, что «окна» для связей с США и Канадой, которыми могут воспользоваться европейские ультракоротковолновики, появляются примерно раз в месяц на 2—3 дня сеансами по 5—6 часов.

Прошедшей осенью наиболее активен был UA3TCF. «Окно» 17 октября позволило ему слышать многие K/N/W станции и по скедам провести связи с W4WD и W7HAH, а с KI7D — без договоренности. На следующий день он связался с WA0LPK/KL7 из Аляски. Следующее «окно» 14 и 15 ноября принесло ему связи с WB8PAT, WB7DTI и N7NW, кроме того, он слышал CQ ряда K/N/W, VE, OH, SM, DK.

В этот период UA3LBO провел две связи с VE7BQH и VE2DFO. Интересно, что он, как и UA3LAW, проводил эксперименты по измерению уровня «лунных» сигналов. Так, сигнал самого «мощного» ЕМЕ-энтузиаста достигал в полосе 50 Гц 25 дБ выше уровня шумов!

Связью с K1WHS открыл счет своим ЕМЕ-QSO UA1ZCL. Дебютировал и UG6AD: он связался с VE7BQH. 6 декабря UA1ZCL провел вторую ЕМЕ-связь, на этот раз его партнером был OH7PI.

UB5JIN с помощью UB5JFR и UB5JMR установил новую антенну 8×9 элементов — F9FT. Ее раскрыв 6,6×2,6 м, ширина главного лепестка диаграммы направленности по горизонтали — 10°, усиление 20...21 дБ, КСВ — 1,2. Результат не замедлил сказаться. 6 декабря состоялось первое ЕМЕ-QSO в пределах СССР между UB5JIN и UA3TCF. Около 45 минут партнеры в буквальном смысле «вылавливали» сигналы друг от друга, но необходимый обмен информацией все же состоялся. Оба оператора слышали в этот день редкого корреспондента — VK5MC, в единственном числе представляющего в ЕМЕ-связи австралийский континент. Для связи он использует антенну гигантских (в представлении радиолюбителя) размеров — горизонтальный ромб 20××200 метров! Понятно, что такая антенна не может вращаться, так что благоприятные условия для связи с ним у UA3TCF и UB5JIN могут появляться лишь минут на 20 не более двух раз в месяц.

Очередное «окно» на США 12 и 13 декабря позволило внести в списки ЕМЕ-станций еще один советский позывной. UD6DFD связался с K1WHS. Он использовал антенну 2×13 элементов типа F9FT, конвертер с коэффициентом шума 1,1 kT_0. Пополнил таблицу своих «лунных» связей UA3TCF. Его корреспондентами были WA4LYS, WD5CRK, KB8RQ, VE7SL. Свою вторую ЕМЕ-связь с K1MNS провел UG6AD.

ХРОНИКА

● По сложившейся традиции в конце года мы оцениваем достижения наших ультракоротковолновиков по сравнению с европейскими. Так, в диапазоне 144 МГц (по данным «DUBUS», 1981, № 3) лидирует SM7AED — 408 квадратов QTH-локатора. Лучший результат среди советских радиолюбителей — 316 квадратов имеет UA3LBO (он в первой десятке). Больше 250 квадратов на счету у UR2RQT, UC2AAB, UR2EQ, RA3YCR; свыше 200 — у UQ2GFZ, UB5JIN, UA1MC, UR2GZ и UA3LAW; 150 и более у 20 ультракоротковолновиков, а больше 100 — у 44.

В диапазоне 430 МГц на первом месте DL7YC — 150 квадратов. Среди советских станций лидирует UA3LBO. У него 94 квадрата. Свыше 50 квадратов имеют UR2HD, UP2BBC, UR2EQ и UA1MC; 25 и более — у 25 ультракоротковолновиков.

В диапазоне 1215 МГц первенство у PA0EZ — 59 квадратов. Наш UR2EQ имеет 20 квадратов.

Лучшие результаты в диапазонах 5,6 ГГц и 10 ГГц у DL7QY и I6ZAU, у которых соответственно 4 и 14 квадратов.

● Начиная с прошлого года операторы коллективной радиостанции UK5ECZ (г. Кривой Рог) приступили к экспериментам по установлению связей в диапазоне 10 ГГц. Было изготовлено несколько комплектов аппаратуры: приемник прямого усиления со смесителем на диоде Д405, передатчик мощностью 5 мВт (на клистроне), антенна — парабола диаметром 760 мм с коэффициентом усиления 36 дБ. Первоначально удалось преодолеть расстояние в 8 км, а потом и 42 км. Эксперименты продолжаются.

● UA9CKW сообщает, в Свердловской области с 5 января начал работу маяк UA9C, который на частотах 144191,5 и 432573 кГц передает позывной и QTH-локатор DQ10. Мощность на диапазон 144 МГц — 3 Вт, а на 432 МГц — 1,5 Вт. Антенна — двухэтажный крестообразный диполь, имеющий круговую диараммy направленности. Его сигнал хорошо слышен, в частности в Свердловске (52 км).

ТАБЛИЦА ДОСТИЖЕНИЙ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ

ПО I ЗОНЕ АКТИВНОСТИ (UA1, UR2)

Позывной	Страны «Космос»	Квадраты QTH-локатора	Области Р-100-О	Очки
UR2RQT	45	275	38	
	12	52	14	
	2	3	2	1402
UR2EQ	38	263	35	
	14	59	10	
	7	20	4	1401
UA1MC	35	214	40	
	11	54	11	
	4	11	3	1228
UR2GZ	36	218	32	
	7	28	5	1021
UR2RGM	28	175	30	
	10	35	5	899
UR2HD	22	163	18	
	17	64	8	896
UR2NW	24	166	19	
	14	48	7	862
UA1ASA	20	138	30	
	8	35	9	
	2	6	3	808
UR2AO	25	169	12	
	12	35	8	804
UR2QA	35	135	17	
	8	26	9	796
UR2RDR	31	189	9	784
RA1AKS	21	132	27	
	7	23	6	
	3	7	3	752
UR2CQ	28	142	17	
	8	15	5	712
RR2TEJ	24	176	32	704
UK2RDX	26	125	20	
	8	23	3	683
UA1ZCL	22	80	23	451

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

VIA UK3R

...**de UK5DAU.** Коллективная радиостанция UK5DAU райкома ДОСААФ г. Берегово Закарпатской области работает в эфире уже 3 года. За это время ее операторы, в основном учащиеся старших классов школ города, установили более 5000 QSO, выполнили условия многих радиолюбительских дипломов. Коллектив радиостанции, возглавляемый А. Колосом (UB5VG), активно участвует и в соревнованиях по приему и передаче радиограмм и «охоте на лис». Команда «охотников» на областных соревнованиях пять раз завоевывала первое место, а ученица 10-го класса средней школы № 2 С. Лендел была лучшей среди девушек в чемпионате области по приему и передаче радиограмм.

Принял Б. РЫЖАВСКИЙ
(UA3-170-320)

73! 73! 73!

СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ МНОГОИСКРОВОЙ БЛОК ЗАЖИГАНИЯ

Ю. СВЕРЧКОВ

Эффективность применения электронного зажигания на автомобиле сейчас уже ни у кого не вызывает сомнений. Его преимущества хорошо известны. Это и повышение мощности, особенно приёмистости двигателя, и устойчивая работа его на пониженных оборотах, позволяющая преодолевать подъемы и препятствия без обязательного включения низшей передачи, и легкий его запуск в холодную погоду, а также вручную при «слабой» аккумуляторной батарее, и снижение токсичности отработавших газов; отмечена заметная экономия горючего. Кроме этого, повышается стабильность работы и долговечность контактов прерывателя, улучшается тепловой режим катушки зажигания.

Ниже помещено описание электронного блока зажигания*, обеспечивающего все перечисленные преимущества и ряд других. Отличительной особенностью блока является использование в преобразователе напряжения однотактного генератора со стабилизацией выходного напряжения, а также автоматический переход на многоискровой режим без применения переключателей и дополнительных генераторов. В блоке предусмотрена возможность подключения электробритвы.

Основой блока зажигания является преобразователь напряжения, позволяющий получать стабильное напряжение 400 В на накопительном конденсаторе *C2* (см. схему на рис. 1) и представляющий собой блокинг-генератор, выполненный на транзисторе *V4* по схеме с общим коллектором. Выбор транзистора обусловлен его доступностью и хорошими ключевыми характеристиками (малым напряжением насыщения и вполне достаточным допустимым обратным напряжением на переходах).

Высоковольтное выходное напряжение образуется выпрямлением импульсов обратного хода блокинг-генератора. Такое схемное решение преобразователя позволяет сократить число витков выходной обмотки трансформатора *T1* по сравнению с двухтактным генератором. Вместе с увеличением диаметра провода обмоток это снижает потери и повышает надежность трансформатора.

Рассмотрение работы преобразователя лучше всего начать с прямого хода блокинг-генератора. Диаграмма, показанная на рис. 2, иллюстрирует работу блока. Транзистор *V4* открыт, глубина обратной связи достаточна для его насыщения. Нагрузкой транзистора служит обмотка *III* ненагруженного (поскольку диод *V6* закрыт) трансформатора *T1*. Ток в этой обмотке линейно увеличивается до тех пор, пока базовый ток транзистора, определяемый резистором *R1*, в состоянии удерживать транзистор в насыщении. С увеличением тока эмиттера, когда в некоторый момент транзистор выходит из насыщения, блокинг-генератор переключается, открывается диод *V6* и накопленная в магнитопроводе трансформатора энергия «сбрасывается» в накопительный конденсатор *C2*, увеличивая скачком напряжение на нем, после чего цикл повторяется. Для полной зарядки конденсатора *C2* до рабочего напряжения требуется 10...15 циклов работы блокинг-генератора (на рис. 2 упрощенно показано пять циклов). Его частота в этом режиме находится в пределах 1,5...3 кГц.

В таком преобразователе транзистор *V4* и диод *V6* открываются поочередно, а транзистор работает всегда в ключевом режиме, независимо от степени заряженности конденсатора *C2*. Поэтому КПД преобразователя выше, чем у двухтактного генератора, работающего на емкостную нагрузку. Этим же объясняется нечувствительность преобразователя к короткому замыканию в цепи нагрузки.

По мере зарядки конденсатора *C2* амплитуда обратных импульсов на базовой обмотке *IIа* трансформатора *T1* увеличивается. Когда она достигнет порога открывания стабилитрона *V2*, его ток будет заряжать конденсатор задержки *C1* (момент t_1 на рис. 2), до этого не принимавший участия в работе. Диод *V1* при этом закрыт, так как напряжение на эмиттере транзистора *V4* меньше напряжения на его базе.

По окончании обратного хода напряжение на конденсаторе *C1* открывает диод *V1* и конденсатор оказывается подключенным к базе и эмиттеру (плюсом к базе). Теперь начало очередного цикла блокинг-генератора задерживается на время, необходимое для разрядки конденсатора *C1* через обмотку *IIа*, резистор *R1*, обмотку *I* трансформатора *T1* и диод *V1*. В результате частота блокинг-генератора и потребляемый им ток уменьшается в 10...15 раз. Таким образом, преобразователь работает с полной мощностью только при зарядке конденсатора *C2*, когда же он заряжен до рабочего напряжения, мощность преобразователя резко падает.

Напряжение на конденсаторе *C2* через коэффициент трансформации связано с амплитудой импульсов обратного хода на базовой об-

Рис. 1

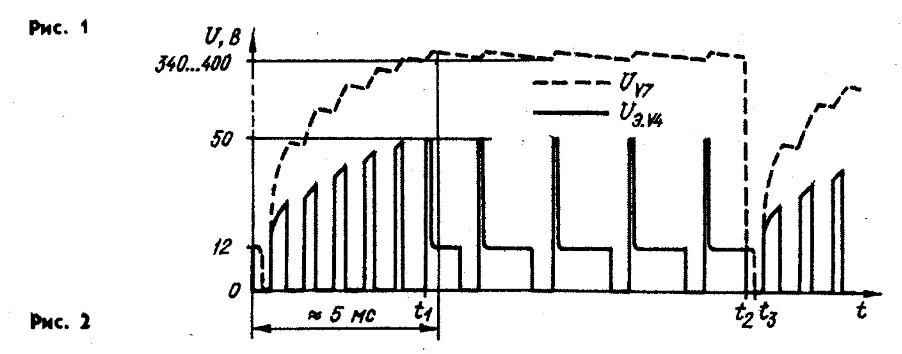


Рис. 2

* Авторское свидетельство № 812955, опубликованное в «Бюллетене изобретений и открытий» № 10, 1981 г.

мотке и, следовательно, стабилизируется стабилитроном V2, достигая значения 400 В к тому моменту, когда он начинает открываться. Стабилитрон через конденсатор C1 соединен с базовой обмоткой IIа последовательно с напряжением питания, так как он подключен анодом к минусовому проводу питания, а базовая обмотка через открывающийся одновременно со стабилитроном диод V3 — к плюсовому, поэтому стабилизирующим фактором является разность между напряжением стабилизации стабилитрона V2 и напряжением питания. Эта разность увеличивается с уменьшением напряжения питания, увеличивается и выходное напряжение, т. е. система стабилизации перекомпенсирована.

Резистор R1 определяет мощность преобразователя, резистор R2 задает начальное напряжение смещения, необходимое для запуска блокинг-генератора в холодную погоду, и определяет ток холостого хода (при заряженном конденсаторе C2). Диод V3 шунтирует при обратном ходе резистор R1 и, снижая сопротивление цепи зарядки конденсатора C1, задает более четко порог стабилизации.

При открывании тринистора V7 в момент размыкания контактов прерывателя (t_2 на рис. 2) напряжение на первичной обмотке катушки зажигания скачком достигает напряжения на конденсаторе C2 и, трансформируясь во вторичную, вызывает искрообразование в зазоре запальной свечи. Далее в контуре, образованном первичной обмоткой катушки зажигания и конденсатором C2, возникает колебательный процесс. В течение первого полупериода контурный ток течет через открытый тринистор, а напряжение на конденсаторе C2 меняет знак на обратный.

При смене направления тока в контуре тринистор закрывается (t_3 на рис. 2) и открывается диод V9. Часть энергии возвращается в конденсатор C2, он заряжается до напряжения, равного примерно половине исходного. При следующей, заключительной смене направления тока контура закрывается диод V9, прекращается контурный ток и искра.

В течение второй и третьей четвертей периода цикла колебаний напряжение обратной полярности на конденсаторе C2 через открытый диод V6 приложено к обмотке III трансформатора T1 и принудительно ставит блокинг-генератор в состояние, соответствующее прямому ходу. Конденсатор задержки C1, если он был заряжен, разряжается через стабилитрон V2 в прямом направлении. Таким образом, во время искрообразования блокинг-генератор «взводится», а по окончании — начинает работать с полной мощностью независимо от того, был он заблокирован перед этим или нет.

Для управления тринистором применен импульсный трансформатор T2. Диод V8 увеличивает время накопления энергии в трансформаторе T2 при замыкании контактов прерывателя. Эта задержка необходима для защиты от возможного дребезга контактов. При запуске двигателя, когда напряжение в бортовой сети автомобиля резко падает вследствие включения стартера, блок автоматически переходит в многоискровой режим работы. Достигается это благодаря связи между трансформаторами через диод V5. Через него импульсы тока, возникающие при открывании стабилитрона V2 в обмотке IIа трансформатора T1, могут поступать на обмотку I трансформатора T2 и далее на управляющий электрод тринистора.

Число витков обмотки IIб трансформатора T1 выбрано таким, чтобы максимальная амплитуда обратных импульсов на ней была несколько меньше напряжения бортовой сети. Поэтому в нормальном режиме диод V5 закрыт этим напряжением, а импульс тока от стабилитрона замыкается через диод V3. При пониженном напряжении бортовой сети диоды V3 и V5 как бы меняются местами и упомянутый импульс тока, открывая диод V5, проходит в цепь управления тринистором. При пониженном напряжении питания, но закрытом стабилитроне V2, резистор R1 ограничивает импульс тока в цепи управления на уровне, недостаточном для включения тринистора V7. Открывание стабилитрона, свидетельствующее о достижении рабочего уровня напряжения на накопительном конденсаторе C2, и открывание диода V5 в результате снижения напряжения бортовой сети — два основных условия включения тринистора в многоискровом режиме. Включается тринистор, разумеется, при разомкнутых контактах прерывателя, так как замкнутые контакты шунтируют обмотку II трансформатора T2, запрещая прохождение импульсов блокинг-генератора в цепь управления тринистором.

Таким образом, в многоискровом режиме блок генерирует серии искр произвольно, по мере накопления энергии в конденсаторе C2. Если разомкнуть цепь диода V5, блок перестает быть многоискровым, сохраняя все остальные свойства.

Трансформатор T1 собран на магнитопроводе УШ16×6. Обмотка I содержит 50 витков провода ПЭВ-2 0,8, обмотка II — 70+13 витков и обмотка III — 450 витков провода ПЭВ-2 0,25. Магнитопровод собран встык с зазором 0,2 мм. В зазор вложена полоска прессшпана. При наличии хотя бы одной-двух пластин, уложенных без зазора, мощность преобразователя резко упадет. Если указанного магнитопровода найти не удалось, можно использовать любой другой сечением 0,7...1 см². Хорошие результаты дает применение магнитопровода ШЛ, например, типового набора КД-ТД-9 сечением 0,65 см², имеющегося в продаже. Если у магнитопровода окно меньше, чем у УШ16, следует, сохранив число витков, пропорционально уменьшить диаметр провода с тем, чтобы обмотки уместились в окне.

Трансформатор T2 намотан между двумя щечками прямоугольной формы, надетыми на магнитопровод, собранный из шести сложенных вместе замыкающих полосок шириной 8 мм и толщиной 0,2 мм от пластин Ш16. Размеры щечек — 7×14 мм, расстояние между ними — 8 мм. После намотки катушки полоски загибают друг на друга внахлест по три в обе стороны. Излишки длины полосок отрезают. Обмотка I содержит 20 витков провода ПЭВ-2 0,15, а обмотка II — 40+260 витков того же провода. Для этого трансформатора можно применить и любой готовый стальной или ферритовый магнитопровод сечением около 0,1 см². Диаметр провода не критичен, важно лишь, чтобы индуктивность обмотки II была в пределах 30...40 мГ.

Конденсатор C1 — морозостойкий, из серии ЭТО, C2 — бумажный, МБГО или ему подобный.

К блоку можно подключать электробритвы, способные работать на постоянном токе напряжением 127 и 220 В (такие, например, как «Харьков», «Бердск»). Бритву включают параллельно диоду V9. Переключатель напряжения бритвы следует установить в то положение, при котором бритва работает лучше. Поскольку генератор блока имеет мягкую характеристику, перегрузки бритвы не будет.

Конструкция блока может быть произвольной, следует только обратить внимание на следующие два фактора. Во-первых, монтаж блока должен быть устойчив к вибрациям, все детали, и особенно массивные, нужно надежно закрепить. Целесообразно все детали блока после окончательного налаживания покрыть эпоксидной смолой несколько раз с промежуточным отверждением. Это к тому же повысит и влагоустойчивость блока.

Во-вторых, необходимо защитить блок от попадания внутрь влаги и брызг. Особенно продуманной и тщательно выполненной должна быть выводная панель. Выводы для подключения электробритвы должны быть выполнены в виде гнезд, защищенных резиновым чехлом. Как показала практика, попадание на панель брызг соленой воды приводит к поверхностным электрическим пробоям и нарушению работы блока.

В описываемом варианте основание блока изготовлено (см. фото рис. 3) в виде скобы из листовой меди толщиной 1 мм. К одной из полок основания припаян П-образный теплоотвод, сог-

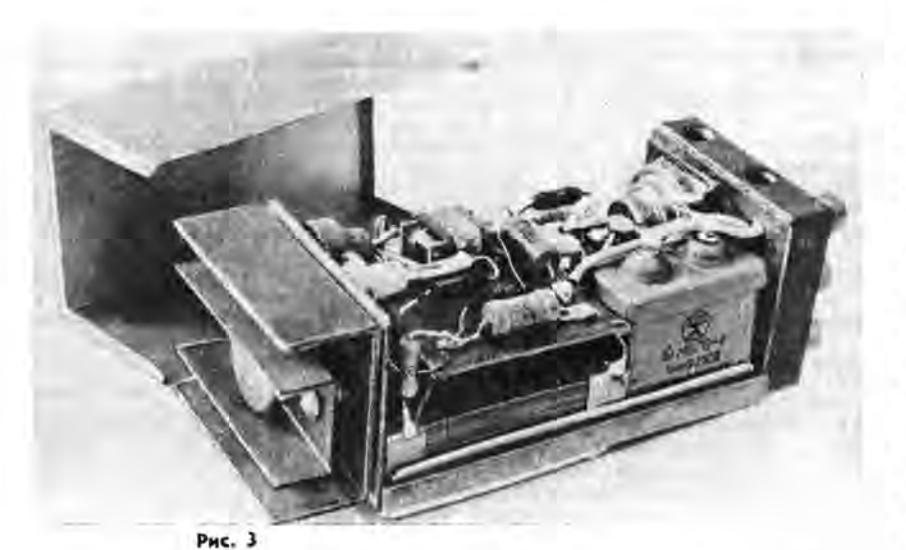


Рис. 3

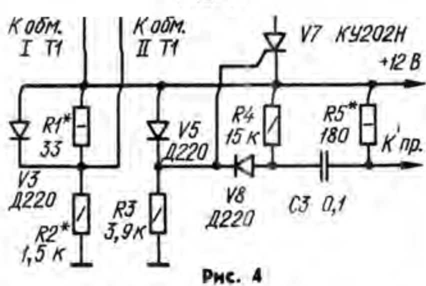


Рис. 4

нутый из медной пластины толщиной 1 мм. К этому теплоотводу медной планкой, такой же, как и теплоотвод, формы притянут транзистор (*V4*) блока. Ко второй полке основания привинчена выводная панель блока, изготовленная из листового винипласта толщиной 10 мм. Гнезда для подключения электробритвы смонтированы в отверстиях, просверленных в торце панели.

Монтаж блока навесной. Следует стремиться к тому, чтобы все детали, оснащенные установочными элементами, были надежно зафиксированы на основании. Остальные детали нужно монтировать на проволочных выводах, укоротив их до минимума. Трансформатор *T2* со смежными деталями удобно установить на небольшой стеклотекстолитовой плате, устанавливаемой над трансформатором *T1*.

Основание блока с деталями закрыто тонкостенной крышкой из немагнитного металла. Не следует изготовлять крышку из жести,— находясь в магнитном поле рассеяния трансформаторов, она станет источником громкого шума (свиста). Крышка должна надеваться на корпус плотно, без щелей. Перед окончательной сборкой края крышки нужно промазать герметиком ВГО-1. Никакого дополнительного крепления крышки не требуется. Габариты собранного блока (без крепежного кронштейна) — 110×45×37 мм, масса — 330 г.

Для налаживания блока необходимы авометр с сопротивлением не хуже 5 кОм/В и источник постоянного напряжения 12 В с током нагрузки не менее 1,5 А. Необходимо предусмотреть прибор для измерения тока нагрузки. Если источник не предназначен для работы с импульсной нагрузкой, следует его выходные зажимы шунтировать конденсатором емкостью 2000... 4000 мкФ. Удобно для питания блока использовать автомобильную аккумуляторную батарею на 12 В с амперметром на 1,5...5 А.

Авометр включают вольтметром постоянного тока и соединяют с гнездами для включения электробритвы. Подключают катушку зажигания (к выводу *«К»* блока вывод *«ВК»* катушки). В крайнем случае вместо катушки включают резистор сопротивлением 10...20 Ом мощностью 5 Вт.

Правильно собранный из исправных деталей блок, как правило, начинает работать сразу. Признаки нормальной работы — характерный, хорошо слышный свист трансформатора блокинг-генератора и напряжение 350... 450 В, показываемое вольтметром. Отсутствие звука свидетельствует скорее всего о неверном включении эмиттерной или базовой обмотки трансформатора *T1*, а пониженное до 100...150 В напряжение на выходе — обмотки *III*, так как импульсы на ней резко несимметричны. Если самопроизвольно включается тринистор *V7*, следует временно отключить диод *V5*.

Оценивают мощность преобразователя, для чего параллельно вольтметру подключают резистор сопротивлением 1,5 кОм мощностью не менее 2 Вт. Напряжение на нем должно уменьшиться до 100...110 В. В противном случае подбирают резистор *R1*. После отключения резистора потребляемый от источника питания ток должен находиться в пределах 0,2...0,3 А. Если ток не соответствует указанному, следует подобрать резистор *R2*. Подбором экземпляра стабилитрона нужно установить выходное напряжение 360...420 В. Число витков обмоток *IIа* и *III* трансформатора *T1* рассчитано на стабилитрон *V2* с напряжением стабилизации 68 В±5%. Фактический же разброс превышает эти пределы.

Следует помнить, что без стабилитрона блок включать нельзя, так как произойдет немедленный пробой какого-либо элемента. Если требуется подбор, то лучше всего сначала подключить стабилитрон с большим напряжением стабилизации, а уже параллельно ему подключать пробные.

Для установки номинальной чувствительности формирователя импульсов управления тринистором блока необходимо имитировать работу прерывателя. К выводу *«К пр.»* блока временно подключают резистор сопротивлением 200 Ом и его свободным выводом касаются корпуса блока. Для контроля включения тринистора на катушке зажигания нужно соорудить искровой промежуток длиной 7...10 мм. При отсутствии катушки (и наличии ее эквивалента) включение тринистора можно отмечать по колебаниям стрелок приборов и по изменению тона свиста трансформатора блокинг-генератора. Вместо резистора *R4* включают переменный резистор сопротивлением 2... 5 кОм и, вращая его ручку в сторону уменьшения сопротивления, находят положение, когда тринистор перестанет включаться. Измеряют сопротивление переменного резистора и заменяют его постоянным ближайшего номинала.

Такой способ установки чувствительности обеспечивает работоспособность блока при понижении его напряжения питания вдвое против номинального. Увеличение чувствительности ухудшает помехоустойчивость блока и защищенность его от дребезга контактов прерывателя. Кроме того, нормированная чувствительность необходима для нормальной работы блока в многоискровом режиме.

Проверить работу блока в этом режиме можно только при наличии регулируемого по напряжению источника питания. В крайнем случае можно использовать частичное включение батареи аккумуляторов. В многоискровом режиме (диод *V5* надо впаять на свое место) тринистор должен периодически включаться при пониженном напряжении питания и разомкнутых контактах прерывателя и не включаться ни при каких условиях, если контакты замкнуты. Начало многоискрового режима должно соответствовать напряжению питания 10...11 В, а конец — до 6 В и ниже.

Верхняя граница этого интервала зависит главным образом от числа витков обмотки *IIб* трансформатора *T1*. Понизить ее можно включением после-

довательно с диодом *V3* еще одного такого же диода, повысить — добавлением еще одного диода последовательно с диодом *V5*. Изменение тона свиста блокинг-генератора при установке диода *V5* говорит о том, что упомянутая граница слишком высока. Можно для подстраховки сделать обмотку *IIб* трансформатора *T1* с отводами от 12-го, 13-го и 14-го витков, но если выходное напряжение блока установлено правильно и ошибки в числе витков этой обмотки нет, никакой коррекции не потребуется.

Блок устанавливают в моторном отсеке рядом с катушкой зажигания. Для его подключения нужны два проводника длиной 100 мм с наконечниками с обеих сторон. Проводник, соединяющий прерыватель с катушкой зажигания, отключают от катушки и присоединяют к зажиму *«Пр.»* блока, зажим *«К»* блока соединяют с выводом *«ВК»* катушки. Зажим *«+12 В»* блока подключают к выводу *«+Б»* катушки. Конденсатор прерывателя отключают. Добавочный резистор на катушке зажигания следует замкнуть накоротко. Зазор в запальных свечах желательно увеличить раза в полтора, но не более, иначе возможен пробой изоляции высоковольтной цепи, что приведет к перебоям в работе двигателя. На работу тахометрических датчиков блок влияния не оказывает.

Блок можно установить и в ином месте, желательно только предохранить его от излишнего нагревания.

В заключение следует отметить, что при запуске двигателя от любого многоискрового блока зажигания (в том числе и от описанного выше) может возникнуть описанное ниже явление. Поскольку искрообразование длится до замыкания контактов, то при большом угле разомкнутого состояния контактов прерывателя искра может проскочить в следующий по ходу распределителя цилиндр, что вызовет остановку двигателя. Поэтому, если нет возможности измерить и установить оптимальный режим работы контактов прерывателя, их следует отрегулировать так, чтобы отклонение размера зазора от рекомендованного было в меньшую сторону.

Если условия эксплуатации автомобиля таковы, что многоискровой режим работы блока зажигания заведомо не нужен, трансформатор *T2* можно исключить. В этом случае схему формирователя импульсов управления тринистором необходимо изменить так, как показано на рис. 4. Конструкция трансформатора *T1* также упрощается — надобность в обмотке *IIб* отпадает. Все параметры блока и приемы налаживания, кроме относящихся к многоискровому режиму, сохраняются.

г. Химки
Московской обл.

БЕСКОНТАКТНОЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

Н. МАРТЫНОВА, Е. ЧИКВАИДЗЕ

Реле времени, принципиальная схема которого показана на рис. 1, предназначено в первую очередь для автоматического отсчета времени (выдержки) при фотопечати, но его, разумеется, можно использовать и в устройствах, где требуется дозирование времени работы. Время отсчета можно плавно изменять переменными резисторами *R2* от 0 до 10 с и *R3* от 10 до 70 с. Общая мощность нагрузки (лампы или другого устройства), коммутируемой реле, не должна превышать 300 Вт. Реле питается от сети переменного тока напряжением 220 В. Изменения сетевого напряжения в пределах ±25% от номинального не влияет на значение установленной выдержки. Мощность, потребляемая узлом управления реле,— не более 3 Вт.

Переключателем *S1* нагрузку, в данном случае лампу *H2* фотоувеличителя, подключают к сети либо непосредственно, либо через коммутирующий элемент — тринистор *V5* и диоды моста *V1* — *V4*. Лампа *H1* (например, лампа красного фонаря) соединена с сетью постоянно.

После установки необходимой выдержки переменными резисторами *R2* (единицы секунд) и *R3* (десятки секунд) кратковременным нажатием кнопки *S2* включают нагрузку *H2*. При этом в обмотках *II* и *III* трансформатора *T2* возникают импульсы, открывающие тринисторы *V7* и *V12*. Тринистор *V7* служит выключателем узла управления и устраняет ошибку в выдержке при первом включении реле (отсчет времени начинается только после открытия тринистора *V7*).

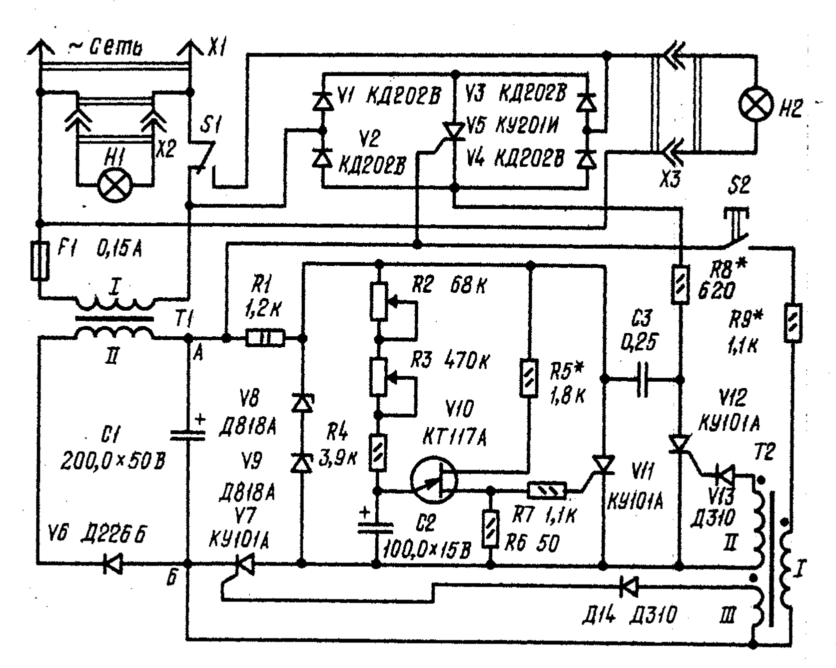


Рис. 1

Через открытый тринистор *V12* потечет ток управления тринистором *V5*, который открывается и подключает нагрузку к сети. Коммутирующий конденсатор *C3* в начале выдержки быстро заряжается, подготавливаясь к закры-

ванию тринистора *V12*, так что на левом (по схеме) выводе будет положительное напряжение по отношению к правому выводу.

Конденсатор *C2* заряжается через резисторы *R2—R4* времязадающей цепочки до тех пор, пока напряжение на нем не достигнет напряжения открывания однопереходного транзистора *V10*. При его открывании положительное напряжение скачком поступает на управляющий электрод тринистора *V11*. Последний открывается, и напряжение конденсатора *C3* воздействует на тринистор *V12* в обратной полярности, закрывая его. Коммутирующий конденсатор *C3* при этом быстро перезаряжается через тринисторы *V5* и *V11* в обратной полярности, т. е. на левом (по схеме) выводе будет отрицательное напряжение по отношению к правому. В результате ток в цепи управляющего электрода тринистора *V5* прекращается и тринистор также закрывается в момент очередного перехода через ноль напряжения питающей сети. Ток через нагрузку прекращается. Тринистор *V11* остается открытым и поддерживает низкое напряжение (около 0,5 В) на однопереходном транзисторе *V10* и времязадающей цепочке, и отсчет времени происходить не может.





При следующем нажатии на кнопку *S2* на тринистор *V12* вновь поступает управляющий импульс и переводит его в открытое состояние. Следовательно, открывается и тринистор *V5*. Напряжение конденсатора *C3* оказывается приложенным к тринистору *V11*, который закрывается. Времязадающая цепочка и однопереходный транзистор *V10* снова оказываются под напряжением, и отсчет времени повторяется.

Рис. 2

Рис. 3

Когда тринистор *V11* открыт, на конденсаторе *C2* времязадающей цепочки напряжение практически отсутствует, в результате чего возможно повторение выдержки с достаточной точностью сразу после отсчета предыдущей, т. е. после каждой выдержки

реле практически мгновенно готово к новому циклу работы. Стабилитроны *V8* и *V9* обеспечивают стабильное напряжение питания реле, вследствие чего выдержка не зависит от колебаний напряжения питающей сети. Применение однопереходного транзистора позволило получить стабильные выдержки в широком диапазоне температур окружающей среды.

Трансформатор *T1* в реле применен от промышленного реле времени «Контраст», но можно использовать и самодельный, на напряжение во вторичной обмотке около 30 В. Трансформатор может быть выполнен на магнитопроводе ШЛ12×20. Обмотка *I* должна содержать 4400 витков провода ПЭВ-1 0,15 (для 127 В нужно 2540 витков), а обмотка *II* — 600 витков провода ПЭВ-1 0,35.

Трансформатор *T2* — любой промышленный малогабаритный трехобмоточный импульсный трансформатор с коэффициентом трансформации 1:1:1 (например, ТИ-5). Однако его можно изготовить и самостоятельно на кольце из феррита 2000НМ диаметром 10...12 мм. На него наматывают проводом ПЭВ-1 0,15 три обмотки по 50 витков. При этом нужно обозначить начало и конец каждой обмотки. Начало каждой обмотки на схеме помечено точкой.

Переменные резисторы *R2* и *R3* должны быть группы А (например СП1-А). Все постоянные резисторы — МЛТ. Конденсаторы *C1*, *C2* — К50-6, а *C3* — МБМ.

Стабилитроны *V8*, *V9*, транзистор *V10* и тринисторы *V7*, *V11*, *V12* могут быть с любым буквенным индексом. Вместо тринистора КУ201И (*V5*) можно применить тринистор КУ201Л, а вместо диодов КД202В диоды той же серии с буквенными индексами Г—С. Диоды *V13* и *V14* могут быть любые маломощные. Диод *V6* может быть с любым буквенным индексом. Здесь можно применить диоды *Д7* с буквенными индексами Б — Ж.

Реле выполнено в корпусе от промышленного устройства «Контраст» (рис. 2). Детали реле смонтированы на двух платах (рис. 3) из фольгированного гетинакса толщиной 1...1,5 мм. На рис. 3,*а* показана плата сетевой части реле и выпрямителя питания. Тринистор *V5* и диоды *V1* — *V4* не имеют радиаторов. На рис. 3,*б* изображена печатная плата узла управления.

Если реле при первом включении после сборки не включается, то следует уменьшить сопротивление резисторов *R8* и *R9*. Подбирая резистор *R5*, устанавливают выдержку 10 с. Для этого резистор *R2* должен быть полностью введен, а *R3* — выведен.

г. Днепропетровск

СЕНСОРНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

С. КОПЫЛОВ

В устройствах управления различной аппаратурой (телевизорами, усилителями и др.) широко применяют электронные переключатели, в том числе и сенсорные. Принцип действия последних может быть различный: на замыкание контактов пальцем руки, на подачу наводок переменного напряжения и на внесение емкости тела человека относительно шасси аппаратуры при касании пальцем сенсорных контактов. Описываемые переключатели работают по третьему принципу, т. е. при подключении емкости тела человека к свободному входу элемента ТТЛ импульсы, поступающие на другие входы, с длительностью, меньшей времени задержки, обусловленного подключенной емкостью, не проходят на выход элемента. Такие устройства можно применять для переключения диапазонов приемников, входов усилителей, телевизионных программ в телевизорах и т. п.

Структурная схема одного из таких сенсорных переключателей с фиксацией состояния, соответствующего номеру выбранного сенсора, изображена на рис. 1. В переключателе импульсы с генератора тактовых импульсов *1* поступают на синхронизирующий вход коммутатора *2*, а через устройства задержки *3* и *4* на один из входов устройства совпадения *6* и счетный вход двоичного счетчика *5*. Выходы двоичного счетчика *5* соединены с входами коммутатора *2* и регистра *7*.

Емкостные датчики (собственно сенсоры) подключены к входам коммутатора *2*. Сигнал с выхода коммутатора *2* проходит на второй вход устройства совпадения *6*. Выход устройства совпадения подключен к одному из входов синхронизации регистра *7*. На выходе регистра получается сигнал в двоичном коде.

За восемь последовательных тактовых импульсов (цикл опроса) счетчик принимает все восемь возможных трехразрядных двоичных состояний. При состоянии счетчика, соответствующем номеру выбранного сенсора, на выходе коммутатора отсутствует импульс, запрещающий прохождение в регистр тактового импульса. В результате в регистр будет записан во время тактового

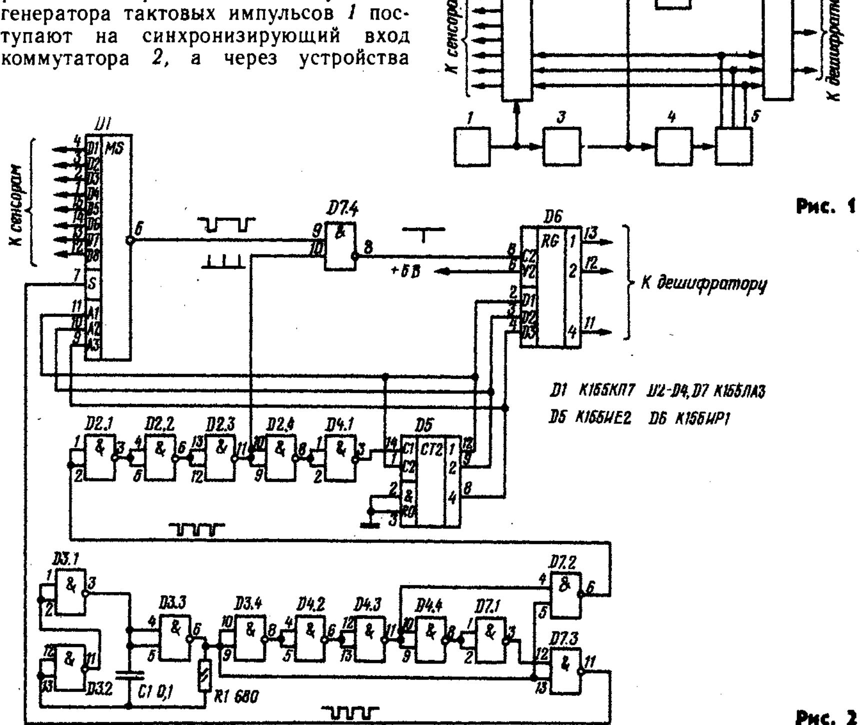


Рис. 1

Рис. 2

импульса сигнал этого состояния счетчика в трехразрядном коде и будет сохраняться в нем до новой записи.

Принципиальная схема такого сенсорного переключателя и диаграммы импульсов (для трех тактов) в характерных точках показаны на рис. 2. Генератор тактовых импульсов состоит из задающего генератора, собранного на элементах *D3.1 — D3.3*, и формирователей на элементах *D3.4, D4.2 — D4.4, D7.1 — D7.3*. Частота задающего генератора (она не критична) находится в интервале 5...20 кГц. На выходах формирователей формируются импульсы длительностью 20...40 нс (выход элемента *D7.2*) и 100...120 нс (выход элемента *D7.3*). Устройствами задержки в переключателе служат элементы *D2.1 — D2.4* и *D4.1*.

Сенсоры подключены непосредственно к входам коммутатора *D1*. Каждый сенсор соединен с общим проводом через резистор сопротивлением 51 кОм (на схеме не показано) для снижения наводок и защиты коммутатора от зарядов статического электричества.

Сенсорный переключатель может быть и без фиксации состояния, соответствующего номеру выбранного сенсора. Структурная схема такого переключателя приведена на рис. 3. В отличие от рассмотренного устройства (рис. 1) в переключатель введены устройства совпадения *5, 7* и *12*, двоичный счетчик *9* и формирователи импульсов *8* и *11*.

Каждый цикл опроса длится восемь тактовых импульсов. При свободных сенсорах на выходе коммутатора *1* присутствуют все восемь импульсов, которые подсчитывает счетчик *9*. После каждого заполнения счетчика на выходе формирователя *11* возникает импульс, поступающий на регистр *10* и устанавливающий его в нулевое состояние. Таким образом, на выходах регистра при свободных сенсорах всегда будут уровни, соответствующие (в двоичном коде) нулевому номеру сенсора, поэтому его можно и не делать.

Рис. 3

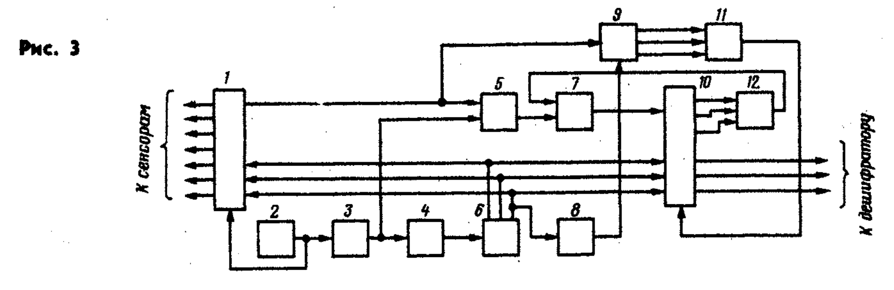
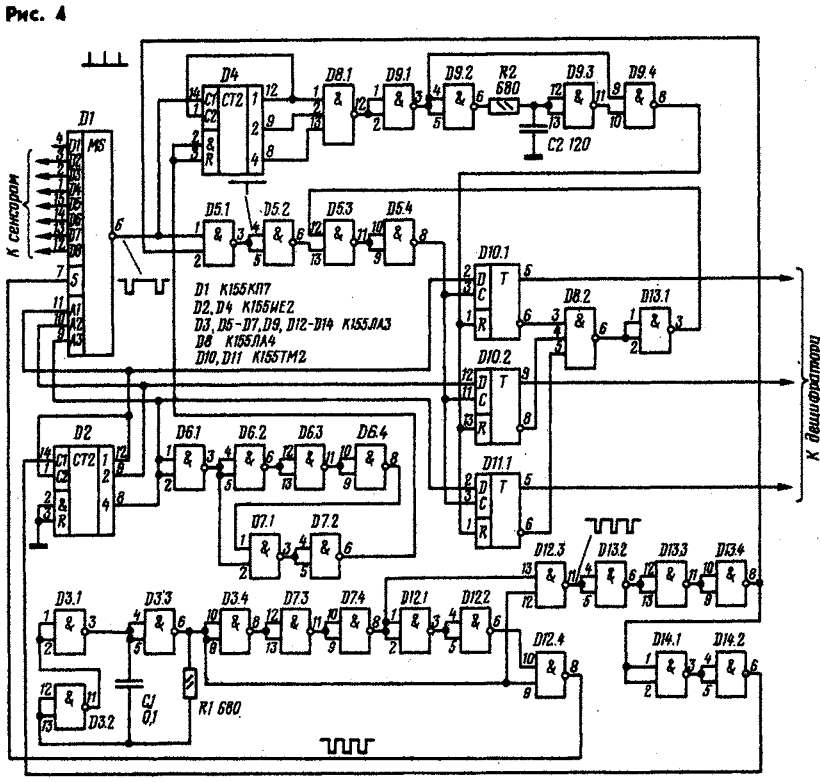


Рис. 4



В конце каждого цикла опроса импульс со счетчика *6*, формируемый формирователем *8*, устанавливает в нулевое состояние счетчик *9*. Устройство совпадения *12*, подключенное к выходам регистра, разрешает (уровнем 1) запись сигналов необходимого состояния счетчика в регистр только в случае, если все разряды регистра находятся в состоянии 0.

При прикосновении к любому сенсору импульс, соответствующий номеру сенсора, на выходе коммутатора пропадает. Это позволяет тактовому импульсу с выхода устройства задержки *3* через устройства совпадения *5, 7* пройти на вход синхронизации регистра и записать в него сигнал (в трехразрядном коде) состояния счетчика, соответствующего номеру сенсора. После записи, но при дальнейшем касании сенсора, на выходе устройства совпадения *12* появляется уровень 0, который запрещает дальнейшую запись в регистр. Запись сигнала нового состояния счетчика в регистр возможна будет только после отпускания всех сенсоров. Такое построение переключателя позволяет исключить неопределенность на его выходе при одновременном касании нескольких сенсоров — всегда будет записан сигнал состояния счетчика, соответствующего сенсору с меньшим номером.

Принципиальная схема сенсорного переключателя без фиксации номера изображена на рис. 4. Генератор тактовых импульсов выполнен на микросхемах *D3, D12* на элементах *D7.3, D7.4*, аналогично уже рассмотренному ранее. Устройствами задержки служат элементы *D13.2 — D13.4, D14.1, D14.2*. Устройства совпадения собраны на микросхеме *D5* и элементах *D8.2, D13.1*. Формирователи импульсов выполнены на микросхеме *D6* и элементах *D7.1, D7.2*, а также на элементе *D8.1* и микросхеме *D9*. Регистр собран на *D*-триггерах микросхем *D10, D11*.

На выходах рассмотренных сенсорных переключателей получаются сигналы в трехразрядном двоичном коде. Для получения сигнала управления к выходам переключателя подключают любой дешифратор двоичного кода (К155ИД1 и т. п.).

Форму и размеры сенсоров выбирают в зависимости от внешнего оформления аппаратуры. Минимальное расстояние между сенсорами должно быть 2 мм. Площадь сенсорного контакта — не более 4 см². Емкость одного сенсора по отношению к общему проводу — не более 3 пФ, а между сенсорами — не более 5 пФ. Контакты сенсоров должны быть изготовлены из металла или металлизированной пластмассы. Сенсоры должны быть подключены к входам коммутатора проводами длиной не более 10 см.

г. Москва



КАК УЛУЧШИТЬ ПАРАМЕТРЫ МАГНИТОФОНА

Н. СУХОВ

Паразитная амплитудная модуляция (ПАМ) сигнала в магнитофоне вызывается в основном следующими причинами: неоднородностью рабочего слоя ленты, ее поперечными колебаниями и непостоянством зазора между лентой и головкой. Поскольку чувствительность тракта ГЗ—лента зависит от тока высокочастотного подмагничивания (см. рис. 1 и 3 в первой части статьи), нестабильность последнего также приводит к амплитудной модуляции записываемого сигнала. Выявление этого источника не вызывает затруднений, поскольку при этом ПАМ оказывается синхронизированной с пульсациями напряжения питания ГСП и носит явно периодический характер. Для устранения ПАМ, возникшей по этой причине, достаточно обеспечить малый (не более 0,1...0,2%) коэффициент пульсаций напряжения питания.

Глубина ПАМ, вызываемой неоднородностью рабочего слоя ленты, не зависит от длины волны записи и при использовании современных лент не выходит за пределы 0,5...3%. Ее вклад в общую ПАМ может быть измерен при воспроизведении сигналограммы с большой длиной волны записи ($\lambda_з > 400$ мкм), записанной с предельно возможным уровнем (в этих условиях действие других источников ПАМ оказывается несущественным). При выборе магнитных лент следует помнить, что глубина ПАМ пропорциональна уровню шумов намагниченной ленты.

Периодические и случайные смещения дорожки записи относительно магнитопровода ГВ приводят к ПАМ, коэффициент модуляции которой определяется выражением $K_{ПАМпк} = \frac{\Delta h}{h} 100\%$, где Δh — амплитуда поперечных колебаний дорожки записи (ленты), h — ширина дорожки записи. Как показывают измерения, величина Δh может составлять 20...100 мкм, что соответствует коэффициенту $K_{ПАМпк} = 2...10\%$ при $h = 1$ мм (катушечный четырехдорожечный магнитофон). Коэффициент $K_{ПАМ\,пк}$ можно оценить по формуле $K_{ПАМ\,пк} = \sqrt{K^2_{ПАМ'} - K^2_{ПАМ\,л}}$, где $K_{ПАМ'}$ — коэффициент ПАМ, определенный при воспроизведении сигналограммы с длиной волны записи 70...150 мкм (рис. 22). На бо́льших длинах волн записи из-за увеличения эффективной ширины магнитопровода ГВ глубина ПАМ, вызываемой поперечными колебаниями, заметно уменьшается. Снижение уровня такой модуляции может быть достигнуто тщательной проработкой и изготовлением элементов тракта движения ленты и использованием ГЗ, обеспечивающей дорожку записи с шириной, несколько превышающей ширину магнитопровода ГВ.

Как уже отмечалось, потери из-за неплотного прилегания ленты обратно пропорциональны длине волны записи.

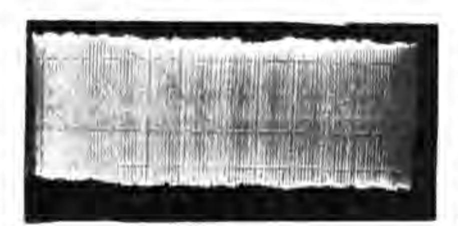


Рис. 22



Рис. 23

Поэтому глубина ПАМ, вызываемой этой причиной, возрастает с уменьшением длины волны записи, и при $\lambda_з < 20$ мкм (рис. 23) плохое прилегание ленты становится основной причиной ПАМ. На верхней границе частотного диапазона у бытовых магнитофонов коэффициент ПАМ может достигать 30...70%, а это ощутимо превышает пороговый уровень заметности амплитудной модуляции.

Способы снижения ПАМ, обусловленной непостоянством зазора между лентой и головками — оптимизация лентоприжима и повышение на 20...50% (по сравнению с оптимальным) тока высокочастотного подмагничивания. В последнем случае положительный эффект объясняется тем, что при увеличении зазора между лентой и ГЗ уровень поля подмагничивания приближается к оптимальному и чувствительность ленты возрастает, вследствие чего и происходит частичная компенсация ослабления поля сигнала записи.

При эксплуатации следует помнить, что жировые отпечатки пальцев на рабочей поверхности лент, разного рода складки, перегибы, склейки также вызывают ПАМ, поэтому обращаться с магнитной лентой при зарядке в ЛПМ надо аккуратно, а сам ЛПМ отрегулировать так, чтобы она наматывалась на катушки ровно, без выступающих витков.

Эффективность стирания фонограмм зависит от выполнения трех условий. Во-первых, магнитное поле ГС в наиболее удаленном от нее слое магнитной ленты должно иметь достаточную напряженность, а для этого напряженность поля в рабочем зазоре должна, по крайней мере, в 3...4 раза превышать коэрцитивную силу магнитной ленты. Во-вторых, должно быть обеспечено плавное затухание стирающего поля, т. е. многократное (не менее 20...30 раз) перемагничивание ленты по мере ее удаления от рабочего зазора ГС. Для этого произведение ширины рабочего зазора $S_{ГС}$ на частоту тока стирания $f_{ст}$ должно удовлетворять неравенству $S_{ГС} f_{ст} \geq (20...30)\, v_0$. Более полное стирание записи можно получить, применив ГС с двумя рабочими зазорами, расположенными на расстоянии 1...3 мм друг от друга. Наконец, магнитопровод головки должен перекрывать дорожку записи с некоторым запасом.

Причины недостаточного уровня стирания чаще всего в плохом контакте ГС с лентой, загрязнении рабочего зазора ферромагнитной пылью или в малом токе стирания.

Межканальные помехи. Помехи этого рода возникают из-за емкостных и индуктивных связей между каналами электронных блоков и магнитных головок, а также — на больших длинах волн записи — из-за проникания магнитного потока с участков ленты, не перекрываемых магнитопроводом основного канала ГВ, в том числе и с дорожки записи другого канала.

Основной канал проникания помех на средних и высоких частотах можно определить сравнением переходного затухания КЗ, УВ и ГВ. Для измерения этого параметра КЗ на вход одного из УЗ подают сигнал с номинальным уровнем и измеряют ток записи в обоих каналах. Переходное затухание (в децибелах) рассчитывают по формуле

$$N_{мк\,КЗ} = -20 \lg \frac{I_{з.р}}{I_{з.н}},$$

где $I_{з.р}$ и $I_{з.н}$ — соответственно токи записи рабочего (основного) и нерабо-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1982, № 3 и 4.

чего каналов. При измерениях питание ГСП нужно отключить, но цепи подмагничивания нарушать нельзя. Аналогично можно измерить переходное затухание в УВ, однако в расчетную формулу в этом случае следует подставлять значения напряжения на выходе рабочего и нерабочего каналов.

Для измерения затухания между секциями блока воспроизводящих головок на одну из них подают напряжение с номинальным уровнем ЭДС воспроизведения U_0 и измеряют наведенное в обмотке другой секции напряжение $U_н$ (эта секция блока головок должна быть подключена к входу УВ). Затухание (в децибелах) вычисляют по формуле

$$N_{мкГВ} = -20 \lg \frac{U_0}{U_н}.$$

Уменьшить межканальное проникание на средних частотах можно компенсацией переходной помехи. Такая компенсация достигается противофазным введением в сигнал основного канала небольшой части сигнала другого канала. Оригинально решена эта задача в магнитофоне А77 швейцарской фирмы «Студер Ревокс». На рис. 24 приведена принципиальная схема входного каскада УВ этого магнитофона. Цепь компенсации переходных помех образована всего двумя резисторами — *R5* и *R6*. Как видно, через нее сигнал из эмиттерной цепи транзистора *V1* входного каскада одного канала передается с ослаблением, устанавливаемым резистором *R5*, в цепь эмиттера транзистора *V1'* другого канала, а такой сигнал является, по существу, сигналом ООС для переходной помехи. Поскольку схема симметрична, точно так же происходит компенсация помехи и в первом канале. Простота способа позволяет использовать его в любом магнитофоне, а эффект достигается значительный — уровень переходной помехи снижается на 15...20 дБ.

С увеличением частоты эффективность компенсации помехи уменьшается. Происходит это из-за значительных на высоких частотах фазовых искажений СК, приводящих к нарушению противофазности компенсирующего и компенсируемого сигналов. Поскольку высокочастотные переходные помехи мало влияют на стереофоническое восприятие, каких-либо мер по устранению этого нарушения обычно не принимают.

По мере увеличения длины волны записи $\lambda_з$ ГВ все в большей степени воспринимает магнитный поток с участков сигналограммы, не перекрываемых ее рабочим зазором. Проявление такого бокового эффекта зависит от расположения дорожек на магнитной ленте. При четырехдорожечной записи в катушечном магнитофоне между дорожками стереоканалов расположена соседняя дорожка, поэтому боковой эффект приводит в основном к повышению уровня проникания с соседней дорожки записи. В четырехдорожечном кассетном магнитофоне дорожки записи обоих стереоканалов расположены рядом, поэтому боковой эффект проявляется в основном в ухудшении межканального переходного затухания.

Поскольку составляющие частотой ниже 100...150 Гц практически не несут стереоинформации, увеличение межканального проникания на этих частотах вполне допустимо, хотя при желании его нетрудно снизить увеличением глубины противофазной компенсации.

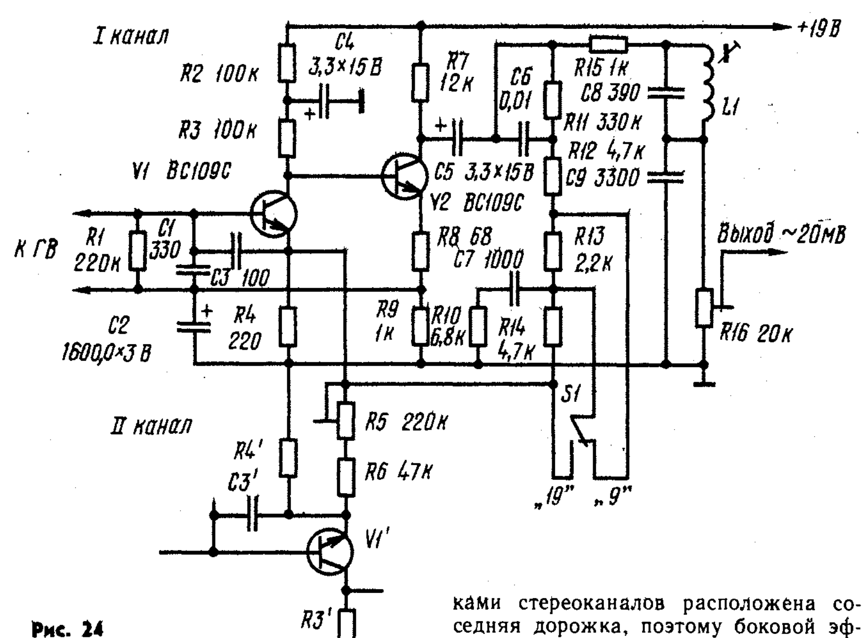


Рис. 24

Что же касается проникания с соседней дорожки записи, то такая помеха в катушечном магнитофоне может стать одной из главных причин, ограничивающих качество звукозаписи. Так, при скорости ленты 19,05 см/с ее теоретически достижимый минимальный уровень на частоте 40 Гц составляет —20 дБ, а на частоте 20 Гц даже —7 дБ. Положение усугубляется еще и тем, что такой уровень «организованных» помех никак не маскируется в паузах фонограммы. В кассетных магнитофонах обычно такой проблемы нет: из-за малой скорости ленты помеха соседней (записанной в обратном направлении) дорожки имеет значительно меньший теоретически достижимый уровень (—42 дБ на частоте 40 Гц и — 22 дБ на частоте 20 Гц).

Снизить уровень помехи с соседней дорожки записи можно ограничением частотного диапазона СК с помощью ФВЧ с частотой среза 40...60 Гц и крутизной спада АЧХ 12...18 дБ на октаву.

Качество ЛПМ магнитофона принято характеризовать коэффициентом детонации [1]. Однако для всестороннего исследования причин, вызывающих повышенный уровень детонации, простого знания величины этого коэффициента недостаточно — надо еще выявить основные источники возмущений скорости ленты. Сделать это можно спектральным анализом процесса колебаний скорости. Вначале, пользуясь кинематической схемой ЛПМ, вычисляют частоты вращения всех его деталей и узлов и отмечают их точками на оси частот. Далее сигнал с выхода детонометра (после частотного детектора и взвешивающего фильтра) подают на осциллограф с открытым входом. Анализ осциллограммы позволяет определить частоты периодических составляющих детонации и амплитудные соотношения между ними. Сопоставляя данные измерений с частотами, вычисленными ранее (их наносят на один и тот же график), можно достаточно точно определить вклад каждого элемента ЛПМ в общую нестабильность скорости ленты.

Поскольку выпускаемые промышленностью спектроанализаторы не позволяют проводить анализ сигналов в инфразвуковой области частот с достаточной разрешающей способностью, выходной сигнал детонометра анализируют непосредственно по осциллограмме. В записи механических колебаний обычно не более трех-четырех главных компонентов. При большом отношении их частот (более пяти) для определения спектра можно применить метод огибающих. В этом случае рекомендуется следующая схема анализа [15].

Сначала следует определить наибольший период осциллограммы, пользуясь характерной формой участков кривой.

Если случайная (шумовая) составляющая делает период неопределенным, то ее действием можно пренебречь, определяя период для остальных компонентов, когда заметно, что без этой случайной составляющей кривая состояла бы из определенных периодов.

Для разделения низкочастотных и высокочастотных компонентов необходимо построить огибающие. Если обе огибающие (верхняя и нижняя) идентичны (рис. 25, *а*), то средняя (на рисунке штриховая) линия будет им идентична и представляет собой низкочастотный компонент (компоненты). ВЧ составляющая в этом случае одна.

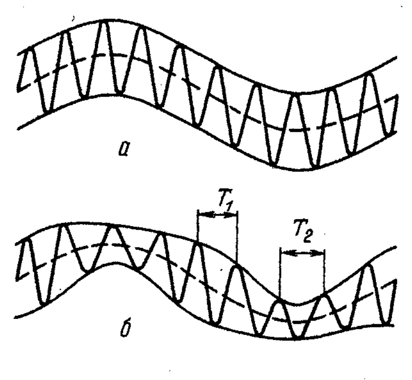


Рис. 25

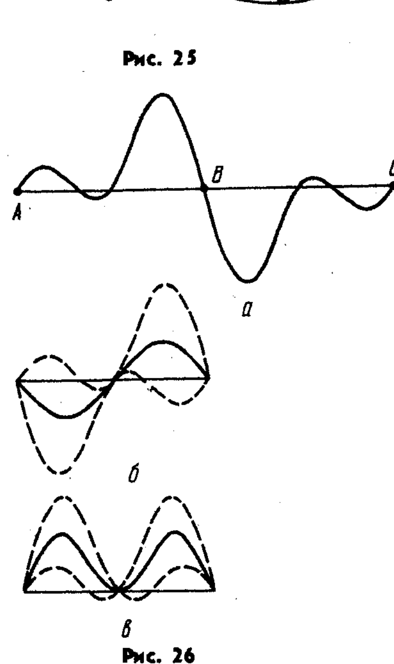


Рис. 26

Если же верхняя и нижняя огибающие не идентичны (рис. 25, *б*), то обычно ширина полосы между ними периодически изменяется: это признак биения высокочастотных компонентов.

При построении огибающих следует учитывать все видимые пики наибольшей частоты, даже если некоторые из них замаскированы. Если видимое увеличенное расстояние между пиками нельзя отнести за счет биения ввиду отсутствия закономерности, то в этом месте следует вставить дополнительные пики, распределяя их приблизительно равномерно.

Основную, самую низкую частоту (она обратна периоду кривой) определяют, пользуясь масштабной сеткой осциллографа с калиброванной разверткой. Частоты отдельных компонентов находят умножением порядков гармоник на основную частоту. Порядок гармоники нетрудно найти, подсчитав число периодов данного компонента на протяжении основного (наибольшего) периода.

Число биений на протяжении основного периода представляет разность порядков главного (с большей амплитудой) и второстепенного (с меньшей амплитудой) ВЧ компонентов. Второстепенный компонент биения имеет большую частоту, чем главный, если расстояние T_1 (рис. 25, *б*) между соседними максимумами колебания при наибольшем размахе меньше расстояния T_2 при наименьшем, и наоборот.

Частота некорогентной составляющей, источник происхождения которой отличается от источника других компонентов и которая не является гармоникой основного колебания, определяется таким же образом. Для расчетов ее можно считать нецелочисленной гармоникой основного колебания.

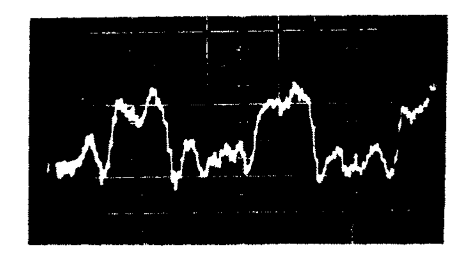


Рис. 27

Идентичность верхней и нижней огибающих свидетельствует, как уже говорилось, о единственном в спектре ВЧ компоненте. Ширина полосы между огибающими равна в этом случае его двойной амплитуде. Амплитуду единственной НЧ волны определяют по средней линии огибающих, которая во всех отношениях представляет собой низкочастотный компонент. В кривой колебаний с биениями наибольшая ширина полосы между огибающими равна сумме двойных амплитуд ВЧ компонентов, а наименьшая — разности двойных амплитуд главного и второстепенного ВЧ компонентов.

Метод огибающих удобен для анализа кривых, состоящих из двух или трех компонентов со сравнительно большим отношением частот. Однако на практике нередки случаи, когда отношение частот главных компонентов соответствует ряду 3:2:1 или подобному простому ряду. В таких случаях более эффективен метод наложения.

Основной период *AC* (рис. 26, *а*) в этом случае определяют так же, как и при использовании метода огибающих. Затем его делят на две равные части (*AB* и *BC*) и накладывают их одну на другую, как показано на рис. 26, *б*, где колебания *AB* и *BC* показаны штриховыми линиями, а сплошной — их средняя линия, являющаяся второй гармоникой с добавлением постоянного

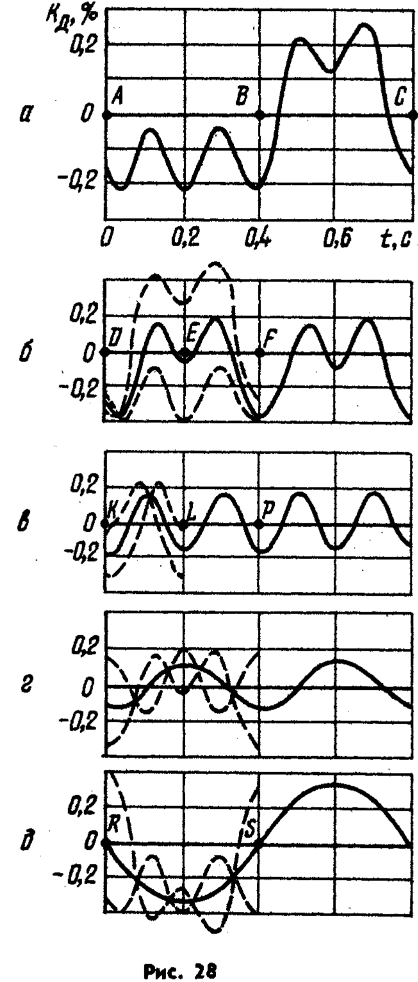


Рис. 28

члена (в общем случае эта линия образована всеми четными гармониками). Поменяв на обратные знаки всех ординат полупериода *BC* и проведя новую среднюю линию (рис. 26, *в*), получаем кривую, представляющую собой сумму первой и третьей (в общем случае — всех нечетных) гармоник. Дальнейшим делением полупериодов можно определить гармоники и более высоких порядков.

Очень эффективным методом спектрального анализа осциллограмм является вычисление коэффициентов ряда Фурье с помощью программируемых

микрокалькуляторов — ЭКВМ. Такой метод для ЭКВМ «Электроника Б3-21» и «Электроника Б3-34» реализуется программой 166 [5], по которой вычисление амплитуды любой гармоники по равноотстоящим отсчетам осциллограммы занимает всего 10...15 с машинного времени. По этой же программе можно определять спектральную плотность и непериодических (случайных) колебаний, что позволяет оценить составляющие детонации, вызванные непостоянством моментов трения в подшипниках или вибрациями ленты.

Как правило, периодические компоненты детонации частотой 0,1...2 Гц обусловлены подающими и приемными узлами ЛПМ и сердечниками компакт-кассеты, 1...5 Гц — прижимным роликом и деталями компакт-кассеты, 3...15 Гц — ведущим валом. Более высокочастотные составляющие (десятки герц) вызываются биениями промежуточных паразитных роликов, шкива ведущего двигателя и вибрацией его ротора.

В качестве примера проанализируем детонацию унифицированного ЛПМ магнитофона «Юпитер-202-стерео» для скорости 9,53 см/с. Осциллограмма детонации приведена на рис. 27 (масштаб по оси абсцисс 0,2 с на деление, по оси ординат 0,2% на деление). Легко заметить, что основной период колебания здесь равен 0,8 с. Непосредственным подсчетом определяем, что высокочастотная компонента за это время совершает 37 полных колебаний. Двойная амплитуда этой ВЧ составляющей равна 4 мм (эквивалентный коэффициент детонации составляет 0,04%). После сглаживания кривой (см. рис. 28, *а*) определяем низкочастотные компоненты.

Для этого воспользуемся методом наложения: период *AC* (рис. 28, *а*) разбиваем на равные части *AB* и *BC*, а затем переносим отрезки кривой штриховыми линиями на один график (рис. 28, *б*). Построив среднюю линию, получаем кривую, представляющую собой четные гармоники исходного колебания в первом полупериоде. Свойство периодичности позволяет построить кривую четных гармоник и во втором полупериоде — достаточно сместить полученную кривую на половину основного периода (т. е. на период второй гармоники).

Поскольку полученная кривая, как и исходная, имеет сложную (не синусоидальную) форму, анализ необходимо продолжить. Для этого разбиваем полупериод *DF* на равные отрезки *DE* и *EF* и переносим кривые с этих отрезков на следующий график (рис. 28, *в*) штриховыми линиями. Сплошной линией на этом рисунке проводим среднюю линию, которая уже будет представлять четные гармоники исходного колебания без второй гармоники. Снова воспользовавшись свойством периодичности, достраиваем кривую на остальных участках основного периода. Полученное колебание имеет практически синусоидальную форму (рис. 28, *в*), а это значит, что наивысшей четной гармоникой исходного колебания является в данном случае четвертая (дальнейший анализ не выявит гармоник более высоких порядков).

Вторую гармонику выделяем из сложного колебания четных гармоник (рис. 28, *б*) вычитанием четвертой гармоники. На новый график (рис. 28, *г*) штриховыми линиями переносим кривые с отрезков *DF* и *KP*, причем знаки всех ординат последней изменяем на обратные («переворачиваем» кривую относительно оси *KP*). Средняя линия (сплошная на этом рисунке) представляет собой вторую гармонику.

Для выделения первой и других нечетных гармоник изменяем на противоположные знаки ординат второго полупериода исходного колебания (рис. 28, *а*, отрезок *BC*) и переносим полученную кривую совместно с кривой первого полупериода *AB* на новый график (рис. 28, *д*) штриховыми линиями. Средняя линия этих двух колебаний представляет собой нечетные гармоники (включая первую) на протяжении первого полупериода. Для построения кривой нечетных гармоник на остальной части периода необходимо сместить полученную кривую, изменив знаки ее ординат на противоположные. Как видно, форма построенной таким образом кривой практически синусоидальная, поэтому дальнейшего деления полупериодов делать не надо: исходное колебание не содержит третьей, пятой и более высоких нечетных гармоник (конечно, за исключением определенной ранее непосредственно по осциллограмме тридцать седьмой гармоники).

Таким образом, в результате спектрального анализа сглаженной осциллограммы выявлены первая, вторая и четвертая гармонические составляющие сложного колебания. Их амплитуды, выраженные в значениях эквивалентного коэффициента детонации, можно определить непосредственным измерением по рис. 28, *д*, *г*, *в*.

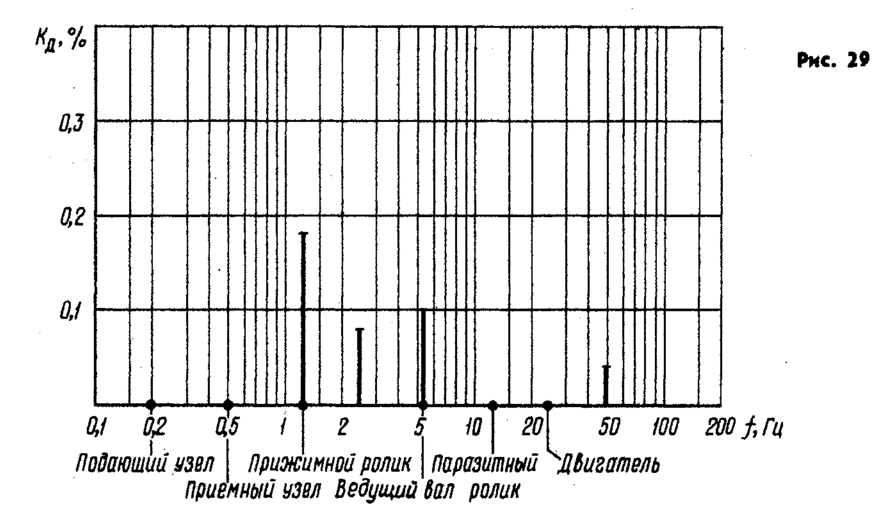


Рис. 29

Данные, полученные экспериментальным путем, переносим на график (рис. 29), на котором точками отмечены частоты вращения различных элементов ЛПМ, вычисленные по кинематической схеме для скорости 9,53 см/с. Как видно, основной вклад в нестабильность скорости ленты вносит прижимной ролик — его биение обуславливает составляющую частотой 1,25 Гц, а эллиптичность — составляющую частотой 2,5 Гц. Значителен также компонент детонации, вызываемый биением ведущего вала (5 Гц). Четвертая по значимости составляющая (47 Гц) — гармоника частоты вращения вала электродвигателя.

Описанные методы спектрального анализа, естественно, могут быть использованы при исследовании не только источников детонации, но также и шумов, ПАМ. В последнем случае анализу следует подвергать огибающую сигнала воспроизведения.

Для снижения уровня детонации все вращающиеся детали ЛПМ — валы, обводные и инерционные ролики, маховики, шкивы двигателей и т. п. элементы необходимо изготовлять с минимальными радиальными биениями, обеспечивая максимально возможную однородность и минимальную разнотолщинность эластичного слоя прижимных роликов и пассиков, применять прецизионные шариковые подшипники; поверхности подшипников скольжения и деталей, соприкасающихся с лентой (направляющих стоек, роликов, барабанов), изготовлять с возможно большей чистотой обработки. При установке шарикоподшипников необходимо устранять осевые и радиальные зазоры.

Двигатель ведущего узла должен иметь минимальное качание ротора, а двигатели приемного и подающего узлов (в трехдвигательных ЛПМ) — минимальиую нестабильность вращающего момента за один оборот. Все вращающиеся массивные детали (маховики, шкивы) должны быть тщательно сбалансированы.

В особо прецизионных ЛПМ для дальнейшего уменьшения колебаний скорости ленты используют механические стабилизаторы скорости на основе инерционных роликов, а также электромеханические системы стабилизации скорости. Конструктивное исполнение элементов и узлов прецизионных ЛПМ, в том числе механических стабилизаторов скорости, подробно рассмотрено в [4].

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

1. **Сухов Н.** Измерение основных параметров магнитофона.— Радио, 1981, № 7—8, стр. 50—53; № 9, стр. 29—31.
2. **ГОСТ 19775—74.** Аппаратура магнитной записи бытовая. Головки магнитные. Общие технические условия.
3. **Гитлиц М. В.** Магнитная запись в системах передачи информации. — М., Связь, 1978.
4. **Травников Е. Н.** Механизмы аппаратуры магнитной записи.— Киев, «Техника», 1976.
5. **Трохименко Я. К., Любич Ф. Д.** Инженерные расчеты на микрокалькуляторах.— Киев, Техника, 1980.
6. **Боянова М., Клименко Г. К.** Перегрузочная способность магнитных лент.— Техника кино и телевидения, 1980, № 11, стр. 30—32.
7. Автоматическое регулирование высокочастотных составляющих сигнала, записываемого на магнитофон. Амамия Митио [Акаи дэнки к. к.]. Япон. пат., кл. G11 B 5/033, № 53—30324, заявл. 31.07.72. № 47—76664, опубл. 26.08.78.
8. Two of the most important new words in tape recording.— Audio, 1980, April, p. 41.
9. Усилитель записи магнитофона. Фудзимото Эйсукэ [Акаи дэнки к. к]. Япон. пат., кл. G11 B 5/033, № 53—16684, заявл. 11.02.72, № 47—14483, опубл. 2.06.78.
10. **Plenge G., Jakubowski H., Schone P.** Which bandwidth is necessary for optimal sound transmission.— Journal of the Audio Engineering Society, 1980, N 3, p. 114—119.
11. **ГОСТ 12107—74.** Магнитофоны студийные и репортерские. Основные параметры. Технические требования.
12. **Сухов Н.** Среднеквадратичный милливольтметр.— Радио, 1981, № 11, стр. 53—55; № 12, стр. 43—45.
13. **Волин М. Л.** Паразитные процессы в радиоэлектронной аппаратуре.— М., «Радио и связь», 1981.
14. Симметрирование подмагничивания. Кравка Антонин, Матушек Богумил. Авт. св. ЧССР, кл. G 11 B 5/47, № 174976, заявл. 10.08.72, № 5583—72, опубл. 15.11.78.
15. **Мэнли Р.** Анализ и обработка записей колебаний. Перевод с английского.— М., «Машиностроение», 1972.

КОМПАНДЕРНЫЙ ШУМОПОДАВИТЕЛЬ

Валентин и Виктор ЛЕКСИНЫ

Предлагаемое вниманию читателей устройство представляет собой шумоподавитель Dolby B. Высокое (несколько десятков килоом) входное и низкое (доли ома) выходное сопротивления, равный единице коэффициент передачи и сравнительно небольшое число деталей позволяют легко встроить его в готовый магнитофон или выполнить в виде приставки, включаемой между магнитофоном и оконечным усилителем НЧ. Авторы используют шумоподавитель в составе бытового радиокомплекса (см. статью «Электронное управление бытовым радиокомплексом» в «Радио», 1981, № 1, с. 56—59 и № 2, с. 41—43).

Важнейшими характеристиками шумоподавителя Dolby B являются, как известно, вполне определенные значения постоянной времени цепи регулирования ($\tau = 106$ мкс) и глубины регулирования ($K = 2{,}29$) сигнала уровнем —30 дБ относительно номинального. Невыполнение этих требований затрудняет обмен фонограммами, записанными на разных магнитофонах. Применение в описываемом шумоподавителе операционных усилителей (ОУ) и резисторов с допускаемым отклонением сопротивления от номинала ±5% позволило получить указанные характеристики без какого-либо подбора элементов. Номинальные входное и выходное напряжения шумоподавителя — 250 мВ.

Принципиальная схема устройства показана на рис. 1. На ОУ *A1* выполнен сумматор основного и регулируемого сигналов. Основной сигнал поступает на его вход через эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе *V1*, и активный режекторный фильтр (о его назначении будет сказано далее) на транзисторе *V2*. Канал регулирования состоит из фильтра верхних частот *R13C7* с постоянной времени $\tau = 106$ мкс, управляемого аттенюатора *R12V4* и усилителя-ограничителя на ОУ *A2* и диодах *V5, V6* ($K_{огр} = 1 + R18/R14 = 10$). С выхода ОУ *A2* регулируемый сигнал поступает на вход сумматора (*A1*) и в канал формирования управляющего сигнала, состоящий из усилителя на ОУ *A3* и выпрямителя на диодах *V9, V10*.

В качестве регулируемого элемента аттенюатора применен полевой транзистор *V4*. Преимущество такого регулятора — практически полное отсутствие помех срабатывания из-за проникания управляющего сигнала в канал регулирования и малая мощность, потребляемая цепью управления. Для снижения нелинейных искажений применена коррекция характеристики транзистора цепью *R15R16C10*. Благодаря этому, даже в самом неблагоприятном случае ($U_{вх} = -10$ дБ в режиме записи) коэффициент гармоник не превышает 0,05% на частотах до 5 кГц и 0,1% на всех остальных (до 20 кГц). Напряжение отсечки транзистора устанавливают подстроечным резистором *R27* при уровне сигнала на входе —30 дБ от номинального. Это единственный регулировочный орган в описываемой конструкции, что стало возможным благодаря применению ОУ и выбранному способу установки напряжения отсечки (одновременно с его установкой изменяется коэффициент усиления канала управления). Минимальное напряжение отсечки, которое может иметь полевой транзистор, используемый в шумоподавителе, —0,9 В. Такое напряжение обеспечивается при установке движка подстроечного резистора *R27* в левое (по схеме) положение: $U_{ЗИ\,V4} = -U_{V7}R25/R22 = -(-9)39/390 = 0{,}9$ В. Коэффициент усиления переменного управляющего сигнала на средних частотах в этом случае равен отношению $-R25/R20 = -1{,}6$. Если же напряжение отсечки транзистора больше и равно, например, 2,7 В, то для его закрывания коэффициент усиления каскада на ОУ *A3* увеличивают (перемещением движка резистора *R27*) в 3 раза. При этом одновременно во столько же раз автоматически увеличивается и коэффициент усиления канала формирования управляющего сигнала.

Диоды *V5, V6* в цепи ООС, охватывающей ОУ *A2*, ограничивают выбросы регулируемого сигнала при резком нарастании основного, когда вследствие инерционности фильтрующей цепи выпрямителя на диодах *V9, V10* управляемый аттенюатор отрабатывает необходимый коэффициент ослабления сигнала с задержкой. Диод *V8* защищает полевой транзистор *V4* от попадания на его затвор напряжения отрицательной полярности при выпрямлении сигналов большого уровня. Этим устраняются характерные помехи срабатывания при больших управляющих сигналах.

Активный режекторный фильтр на транзисторе *V2* предназначен для дополнительного подавления поднесущей (31,25 кГц) при записи стереопро-



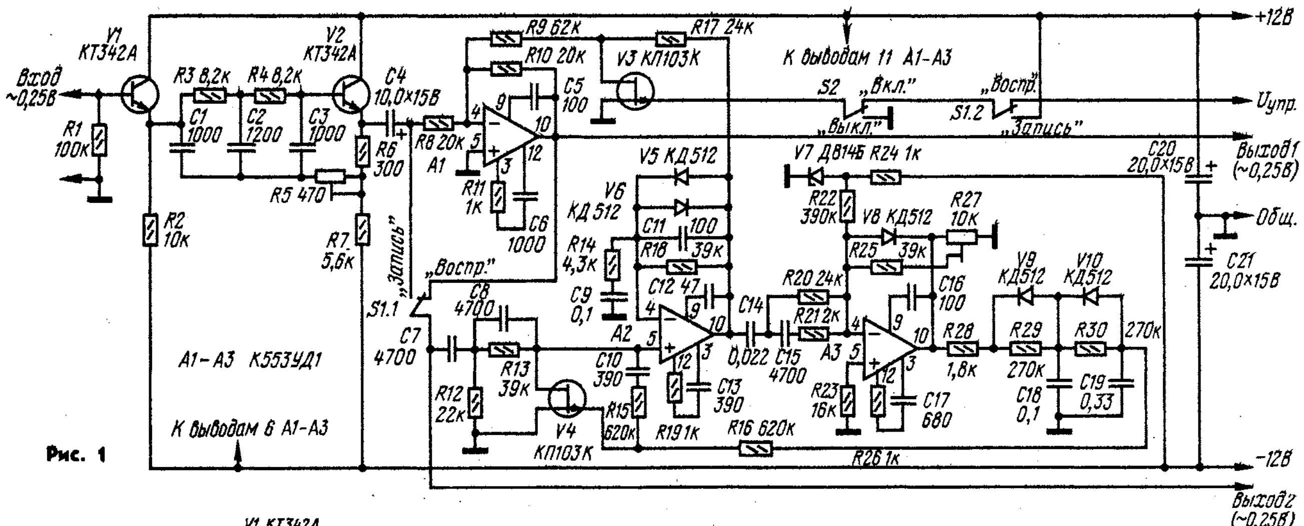


Рис. 1

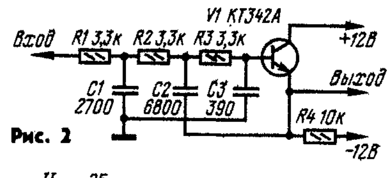


Рис. 2

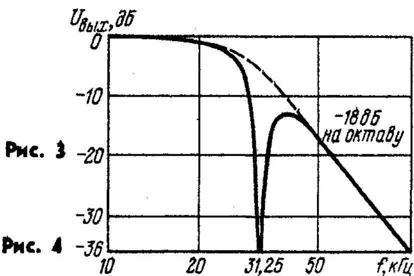


Рис. 3

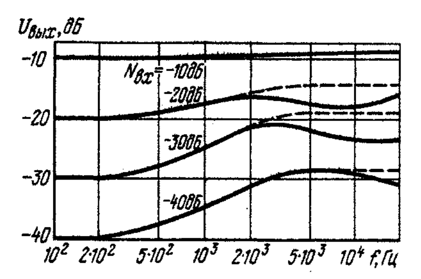


Рис. 4

грамм с УКВ ЧМ приемника. При отсутствии такого фильтра канал регулирования может перегрузиться поднесущей, и фонограмма будет записана с частотными потерями в области высоких частот. На требуемую частоту фильтр настраивают подстроечным резистором *R5*.

Возможность перегрузки канала регулирования следует учитывать и при встраивании шумоподавителя в магнитофон. В этом случае перегрузка может наступить из-за наводок с частотой стирания и подмагничивания. Чтобы этого не произошло, шумоподавитель желательно дополнить фильтром нижних частот, выполненным по схеме, показанной на рис. 2 (ФНЧ Баттерворта 3-го порядка). Включают такой фильтр между эмиттерным повторителем на транзисторе *V1* и точкой соединения элементов *R3*, *C1* (рис. 1). Суммарная АЧХ режекторного фильтра и ФНЧ Баттерворта изображена на рис. 3.

Электронный ключ на транзисторе *V3* служит для включения и выключения шумоподавителя. Как видно из схемы, сделать это можно как нажатием на кнопку *S2*, так и подачей сигнала управления $U_{упр}$ из блока управления комплексом. Управляющий сигнал поступает только при включении входа *«Магнитофон»* и только в режиме *«Воспроизведение»*. В режим записи шумоподавитель переводят переключателем *S1*. Следует заметить, что применение электронного ключа на транзисторе *V3* имеет смысл лишь при использовании шумоподавителя в радиокомплексе. В большинстве других случаев его вполне можно заменить обычным выключателем, замыкающим (в положении *«Выкл.»*) точку соединения резисторов *R9* и *R17* на общий провод.

Несколько слов о характеристиках шумоподавителя. При малых уровнях входного сигнала (ниже —30 дБ относительно номинального) выходное напряжение в режиме записи (компрессирования) связано с входным зависимостью

$$U_{вых.зап}=-U_{вх.зап}\left[\frac{R10}{R8}+\left(1+\frac{R18}{R14}\right)\cdot\frac{R10}{R9+R17}\cdot\frac{j\omega\tau}{1+j\omega\tau}\right]=-U_{вх.зап}\left(1+2{,}29\frac{j\omega\tau}{1+j\omega\tau}\right)=-U_{вх.зап}\frac{1+3{,}29j\omega\tau}{1+j\omega\tau}, \quad (1)$$

где $\tau=R12C7=106$ мкс, ω — круговая частота ($\omega=2\pi f$), коэффициент 2,29 характеризует начальное усиление канала регулирования. При бо́льших уровнях сигнала на входе, в частности при —20 дБ (уровень, при котором снимают АЧХ магнитофона), зависимость выходного напряжения от входного описывается выражением

$$U'_{вых.зап}=-U'_{вх.зап}\frac{1+2{,}15j\omega\tau}{1+j\omega\tau}. \quad (2)$$

Соответствующие выражениям (1) и (2) характеристики изображены на рис. 4 штриховыми линиями. Сплошными линиями на этом рисунке показаны характеристики шумоподавителя, получающиеся при введении конденсатора *C8* и цепи *R21C15*. Эта цепь создает дополнительный подъем высоких частот в канале регулирования, обеспечивая более глубокую регулировку при уровнях высокочастотных составляющих сигнала от —15 до —30 дБ. Такие уровни характерны для высокочастотных (выше 5 кГц) составляющих музыкального сигнала. Поскольку в усилителе записи на высоких частотах обычно создаются большие предыскажения сигнала, применение дополнительной регулировки очень желательно, так как она уменьшает перегрузку ленты в области этих частот.

При воздействии на шумоподавитель сигналов, максимум энергии которых сосредоточен на низких частотах, возможен случай, когда, например, полезный сигнал частотой 500 Гц и уровнем 0 дБ блокирует канал регулирования и в то же время плохо маскирует высокочастотный шум (на слух это воспринимается как своего рода «модуляция» шума полезным сигналом). Введение конденсатора *C8*, шунтирующего резистор *R13* управляемого аттенюатора, позволило сохранить эффект компандирования высокочастотных составляющих. В этом случае при появлении мощного низкочастотного сигнала характеристики регулирования (рис. 4) смещаются вправо, и

эффект шумопонижения, хотя и в ослабленном виде, сохраняется.

Конструкция и детали. Все детали устройства, кроме кнопочных переключателей *S1* и *S2* (П2К), смонтированы на печатной плате (рис. 5) из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. На одной стороне платы методом травления получены печатные проводники, фольга с другой стороны использована в качестве общего провода-экрана. Примыкающие к отверстиям под выводы деталей участки фольги на этой стороне платы удалены зенковкой с помощью сверла, заточенного под углом 90°. Отверстия, через которые печатные проводники соединены (отрезками луженого провода) с фольгой на противоположной стороне платы, изображены на рис. 5 двойными кружками.

В шумоподавителе применены резисторы МЛТ-0,125 с допускаемым отклонением сопротивлений от номинала ±5%, подстроечные резисторы СП3-22а, конденсаторы КМ-5б, КМ-6б и К50-6. Вместо указанных на схеме можно использовать другие ОУ (естественно, с соответствующими цепями коррекции), рассчитанные на напряжение питания ±12...±15 В. Транзисторы КТ342А можно заменить другими из этой серии, а также транзисторами серии КТ3102, полевые транзисторы КП103К — транзисторами КП103Л, КП103М, КП103Н, диоды КД512 — любыми кремниевыми (КД503, КД521 и т. п.).

Налаживание шумоподавителя сводится, как уже говорилось, к одной операции — установке с помощью подстроечного резистора *R27* напряжения на затворе транзистора *V4*, равного его напряжению отсечки. Делают это так. Установив движок резистора в левое (по схеме) положение, переключатель *S1* — в положение *«Запись»*, а переключатель *S2* — в положение, показанное на схеме, включают питание и подают на вход переменное напряжение 7,9 мВ (—30 дБ) частотой 3 кГц. При этом напряжение сигнала на выходе *1*, измеренное милливольтметром переменного тока, должно составлять 22 мВ. Медленно перемещая движок резистора вправо (по схеме), находят такое его положение, при котором напряжение на выходе *1* едва заметно начинает уменьшаться. В этом положении (оно соответствует началу открывания транзистора *V4*) движок и оставляют.

Схема включения шумоподавителя в блок управления радиокомплексом показана на рис. 6. Возможности блока обеспечивают обработку записываемого на магнитофон сигнала одновременно с прослушиванием программ, поступающих на соответствующие входы от телевизора, радиоприемника, проигрывателя, а также другого магнитофона (его линейный выход подключают к входной розетке *«Магнитофон* (воспроизведение)*»*. Переключатель *S1* шумоподавителя устанавливают при записи в положение *«Запись»*, переключатель *S2* — в положение *«Вкл.»* (включено).

При воспроизведении компандированных фонограмм переключатель *S1* переводят в положение *«Воспроизведение»*. При этом, как уже отмечалось, шумоподавитель включается лишь при поступлении сигнала с соответствующего выхода управляющего устройства (см. «Радио», 1981, № 1, с. 58, рис. 2, команда *«Магнитофон»*). По команде *«Шумоподавитель»* включается другое шумопонижающее устройство — динамический фильтр, который в данной статье не рассматривается.

В заключение необходимо отметить, что во избежание больших частотных искажений в области высоких частот неравномерность АЧХ магнитофона, эксплуатируемого совместно с компандером Dolby B, должна быть минимальной. Например, если при записи сигнала частотой 10 кГц и уровнем —20 дБ частотные потери в тракте (вследствие неправильно установленно-

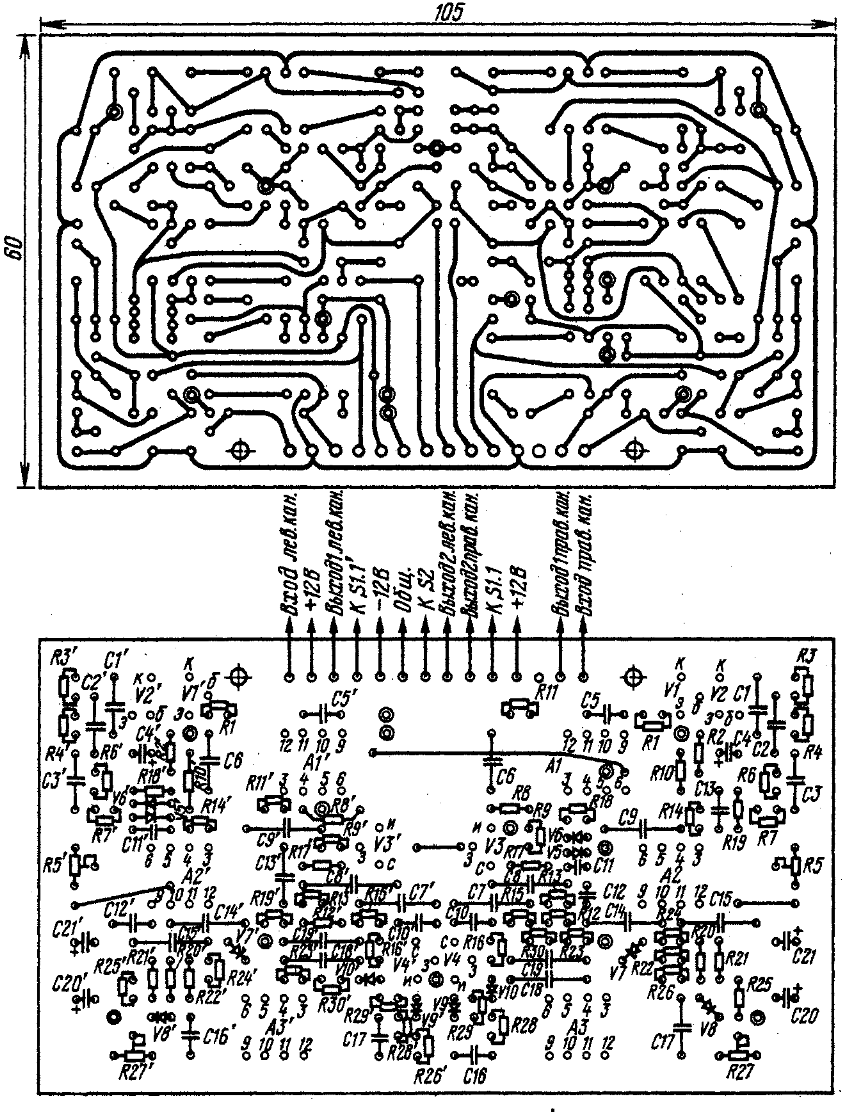


Рис. 5

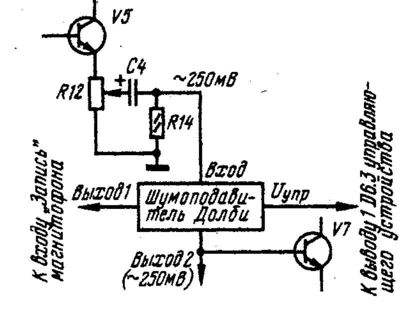


Рис. 6

го тока подмагничивания, из-за щелевых потерь в головке записи и т. п. причин) составляют 5 дБ (по отношению к уровню сигнала на низких частотах), то при работе с компандером появятся дополнительные частотные потери. Уровень намагниченности ленты на частоте 10 кГц будет соответствовать кривой —30 дБ, а не кривой —20 дБ, поэтому при воспроизведении с компандером потери сигнала на частоте 10 кГц составят около 10 дБ (также относительно низких частот).

Частотные потери возникают и в том случае, если в режиме записи или воспроизведения (или и в том, и другом) уровень входного сигнала шумоподавителя отличается от номинального (250 мВ). Так, если фонограмма записана с номинальным уровнем на одном аппарате, а воспроизводится на другом, у которого уровень воспроизведения на 5 дБ меньше, чем у первого, то это эквивалентно смещению кривой —20 дБ (рис. 4) вниз на 5 дБ. Потери сигнала частотой 10 кГц и уровнем —20 дБ в этом случае составят примерно 5 дБ (относительно низких частот). Последнее обстоятельство требует применения регулятора уровня сигнала на входе шумоподавителя и индикатора уровня на его выходе *2*.

Для контроля желательно использовать комбинированный индикатор, регистрирующий как средний, так и пиковый уровни сигнала. Время интеграции индикатора среднего уровня должно составлять 150...200 мс, пикового — не более 10 мс. При однополупериодном выпрямлении контролируемого сигнала постоянные времени зарядки — цепей этих индикаторов должны быть соответственно около 30 и не более 1,5 мс. Время восстановления индикаторов должно составлять примерно 1,5 с, что обеспечивает постоянная времени цепи разрядки, равная 0,5 с.

При калибровке пикового индикатора по синусоидальному напряжению показанию 0 дБ должен соответствовать уровень сигнала 250 мВ. Уровень 0 дБ индикатора среднего уровня должен соответствовать напряжению, на 6...7 дБ меньшему. (По мнению авторов, такое завышение уровня сигнала индикатором близко к оптимальному при контроле большинства видов музыкальных программ). В процессе записи и воспроизведения музыкальных программ уровень сигнала необходимо устанавливать таким, при котором показания индикатора среднего уровня колеблются около отметки «0 дБ», а пиковый индикатор довольно часто показывает уровень +1 дБ, реже +3 дБ и очень редко +5...+6 дБ.

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Кудрин И. Г. Устройства шумоподавления в звукозаписи. М., Энергия, 1977 (МРБ, вып. 927).

ЛОГАРИФМИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР

И. ЗАЙЦЕВ

Описываемое устройство предназначено для бытовой стереофонической радиоаппаратуры. Его можно использовать в качестве индикатора выходной мощности усилителя НЧ, индикатора уровня записи (воспроизведения) магнитофона и т. д. Минимальное и максимальное входные напряжения равны соответственно 100 мВ и 2,6 В, диапазон индицируемых значений напряжения — 25 дБ, входное сопротивление — не менее 30 кОм, число индицируемых уровней — 9 (можно увеличить до 15).

Принцип действия индикатора основан на сравнении входного напряжения с образцовым и последующем высвечивании результата сравнения на логарифмической шкале, представляющей собой две линейки светодиодов.

Структурная схема устройства приведена на рис. 1. Оно состоит их двух одинаковых входных устройств, такого же числа устройств сравнения, источника образцового напряжения и блока динамической индикации. Каждое из входных устройств состоит, в свою очередь, из эмиттерного повторителя-ограничителя (*A1*, *A2*) и диодного детектора (*U1*, *U2*). Входные устройства обеспечивают согласование входного сопротивления индикатора с выходным сопротивлением контролируемого устройства, а также выпрямление входных сигналов.

Источник образцового напряжения вырабатывает экспоненциально спадающее напряжение и состоит из электронного ключа *S1*, управляемого дешифратором *D2*, и образцового конденсатора *C*.

Устройства сравнения (компараторы) *A3* и *A4* предназначены для сравнения сигналов, поступающих из входных устройств, с экспоненциально спадающим напряжением на конденсаторе *C* и выдачи результата сравнения в блок динамической индикации. Последний содержит тактовый генератор *G1*, счетчик *D1*, дешифратор *D2*, двухрядное светодиодное табло *H1* и электронные ключи *S2* и *S3*.

Работает логарифмический индикатор следующим образом. Генератор тактовых импульсов *G1* вырабатывает импульсы с регулируемой (в пределах 120...720 Гц) частотой следования. Импульсы поступают на вход четырехразрядного двоичного счетчика *D1*. Дешифратор *D2* дешифрирует состояние счетчика и управляет работой электронного ключа *S1* и табло индикаторов *H1*.

Рис. 1

В исходном состоянии напряжения на всех выходах счетчика *D1* соответствуют логическому 0. При этом электронный ключ *S1* замкнут, и образцовый конденсатор *C* заряжен до напряжения U_{Cmax}=2,3 В. С приходом на вход счетчика *D1* первого импульса от генератора *G1* электронный ключ *S1* размыкается и конденсатор *C* начинает разряжаться. Напряжение на нем убывает по закону $U_C=U_{Cmax}e^{-t/\tau}$ (τ — постоянная времени разрядной цепи). Пока напряжения сигналов, поступающие на входы компараторов *A3* и *A4*, меньше напряжения на образцовом конденсаторе *C*, ключи *S2* и *S3* замкнуты, поэтому разрешающее напряжение на светодиоды табло *H1* не подается. В момент равенства сравниваемых напряжений на входе одного из компараторов (или обоих, если сигналы в каналах контролируемого

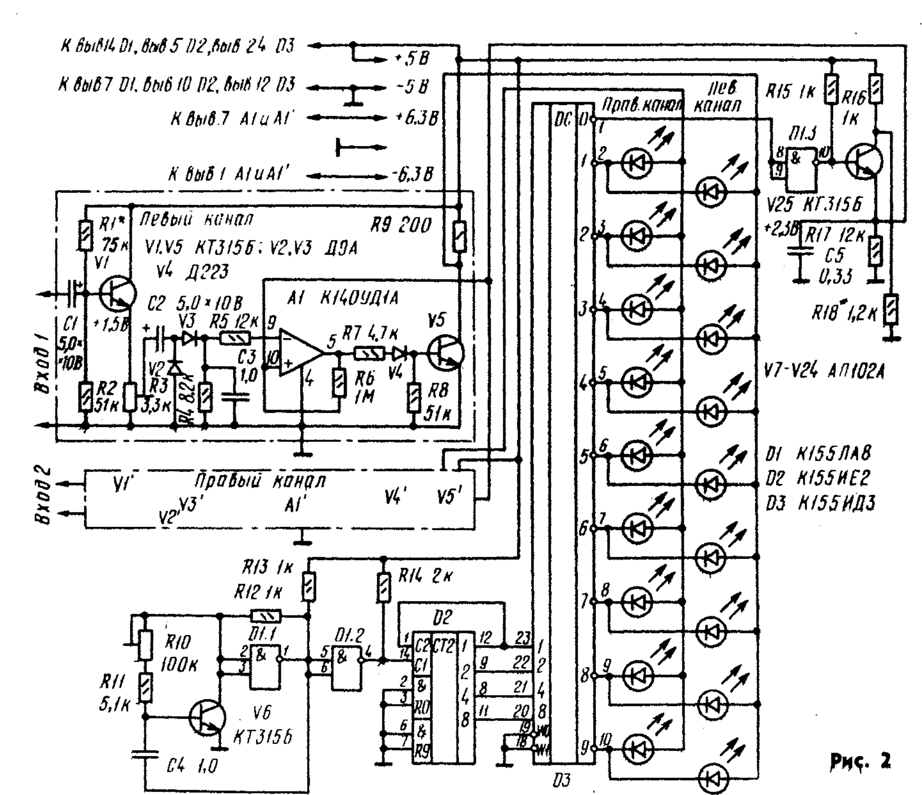


Рис. 2

приведена на рис. 2. Входной эмиттерный повторитель выполнен на транзисторе *V1* (в другом канале — *V1'*; для краткости элементы этого канала в дальнейшем называться не будут), детектор — на диодах *V2, V3*.

Источник опорного напряжения состоит из электронного ключа на транзисторе *V25*, образцового конденсатора *C5* и инвертора на элементе *D1.3*. При поступлении на базу напряжения высокого логического уровня с выхода элемента *D1.3* транзистор *V25* открывается и конденсатор *C5* заряжается через его участок эмиттер — коллектор и резистор *R16* до напряжения на эмиттере транзистора. Требуемое значение напряжения U_{C5} (2,3 В) устанавливают подбором резистора *R18*. При уменьшении напряжения на базе до значения, соответствующего низкому логическому уровню, транзистор *V25* закрывается и конденсатор *C5* начинает разряжаться через резистор *R17*. Напряжение на нем, как уже говорилось, убывает по экспоненциальному закону и снижается в конце цикла до значения $U_{C5}=U_{C5\,max}e^{-m/\tau}$, где $m=9/f$ (9 — число индицируемых уровней, f — частота следования импульсов тактового генератора).

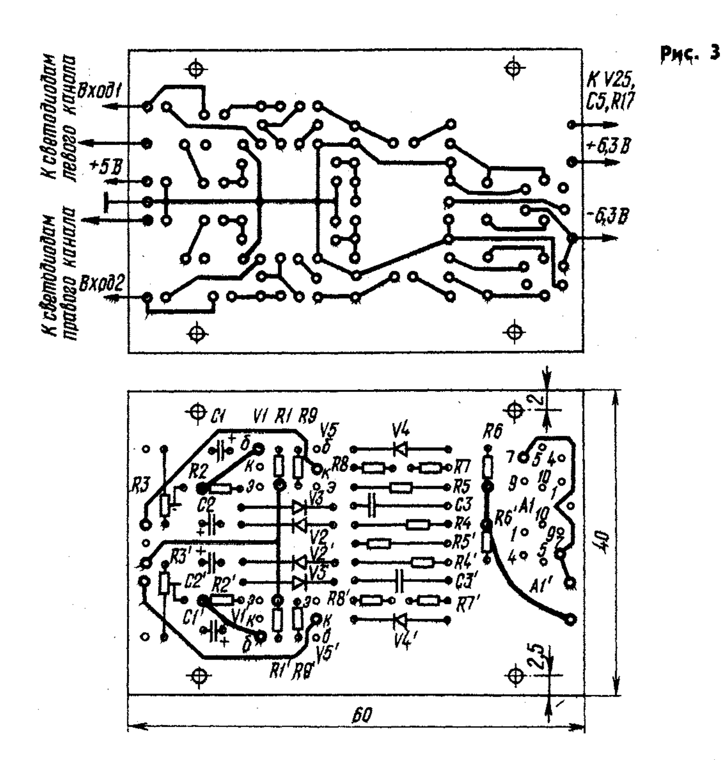


Рис. 3

Рис. 4

устройства в данный момент одинаковы) соответствующий электронный ключ (*S2*, *S3* или оба) размыкается, и светодиоды табло *H1*, отображающие состояние счетчика *D1* с момента равенства до конца цикла, начинают светиться.

Принципиальная схема индикатора

Устройство сравнения выполнено на микросхеме *A1*. Для увеличения крутизны наклонного участка входной характеристики компаратора введена поло-

жительная обратная связь через резистор *R6*. Диод *V4* предотвращает попадание выбросов напряжения отрицательной полярности на базу транзистора *V5* электронного ключа блока динамической индикации.

Генератор тактовых импульсов блока индикации собран на элементе *D1.1* и транзисторе *V6*. На вход счетчика *D2* импульсы генератора поступают через инвертор *D1.2*. Частоту следования импульсов можно изменять подстроечным резистором *R10*. Поскольку максимальный выходной ток дешифратора К155ИД3 (*D3*) составляет 16 мА, а один светодиод АЛ102А (*V7*—*V24*) потребляет не более 5 мА, оказалось возможным обойтись одной микросхемой, нагрузив каждый из выходов дешифратора на два светодиода. При этом верхние (по схеме) диоды индицируют максимальный уровень сигнала, нижние — минимальный. Длина светящегося ряда светодиодов пропорциональна длительности той части времени разрядки образцового конденсатора, в которой уровень сигнала превышает напряжение на нем.

Конструкция и детали. В устройстве использованы постоянные резисторы МЛТ-0,125, подстроечные резисторы СП3-1б, конденсаторы КМ, К50-6. Конденсатор *C5* — любого типа, но обязательно с малым током утечки. Вместо указанных на схеме в индикаторе можно использовать любые кремниевые маломощные транзисторы, однако для более стабильной работы устройств во входных эмиттерных повторителях желательно применить транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21э}$ не менее 50. Диоды *V4, V4'* — любые кремниевые маломощные с допустимым обратным напряжением не менее 20 В, диоды *V2, V3, V2', V3'* — любые германиевые точечные.

Детали индикатора монтируют на двух печатных платах (рис. 3 и 4), изготовленных из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм, и планке *1* (рис. 5) из органического стекла (на ней установлены светодиоды). Печатные платы крепят к планке и основанию *2* (органическое стекло) восемью винтами М2×4 таким образом, чтобы все радиоэлементы были обращены внутрь конструкции, а через отверстие в правой (по чертежу) части планки *1* можно было добраться до оси подстроечного резистора *R10* — регулятора частоты следования импульсов тактового генератора. Поверх планки *1* приклеивают маску *3* (рис. 5) из прозрачного бесцветного органического стекла с окнами напротив светодиодов. В качестве непрозрачного покрытия можно использовать состав, приготовленный путем растворения в 25...30 г клея БФ-2 содержимого 1/15 части стержня с черной пастой от шариковой авторучки. Рисунок маски наносят плакатным пером. Дав клею немного загустеть, маску прижимают к планке со светодиодами и выдерживают в таком состоянии в течение 3...4 ч.

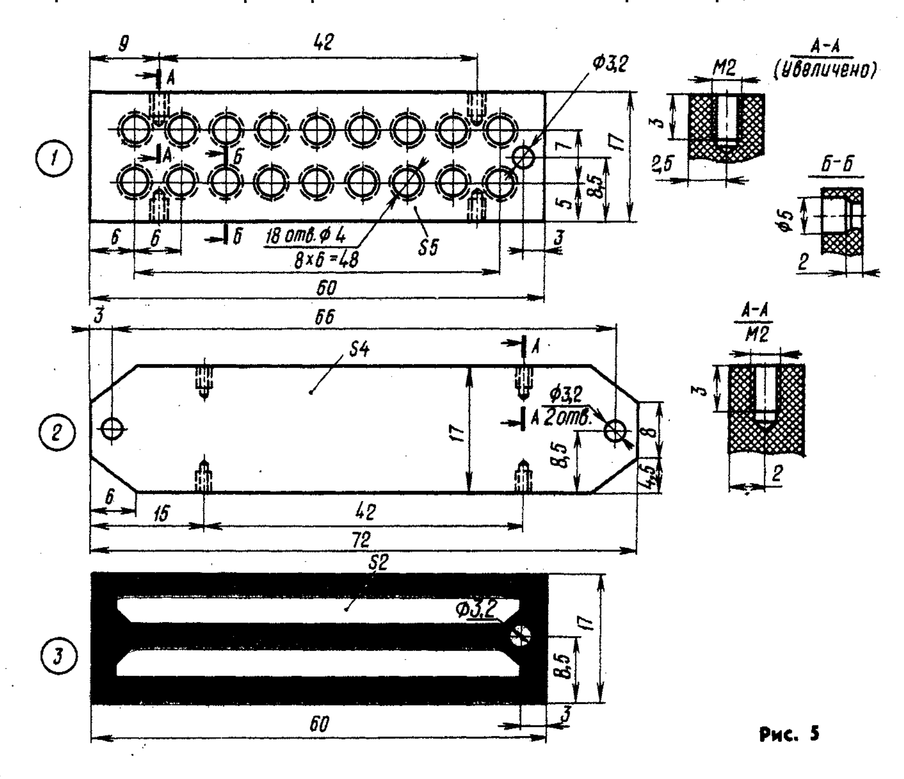


Рис. 5

Рис. 6

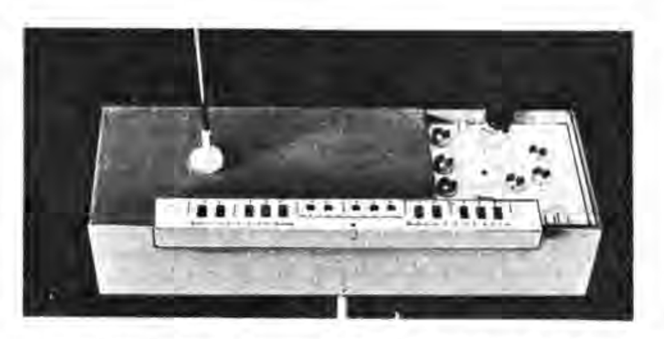
Налаживание индикатора несложно и заключается, по существу, в проверке работоспособности его функциональных частей. Эпюры напряжений для пятнадцатиуровневого варианта индикатора приведены на рис. 6. Частоту следования импульсов тактового генератора устанавливают подстроечным резистором *R10*. Рекомендуемое значение частоты — 500...550 Гц (при меньшей частоте становится заметным мигание светодиодов, при большей падает яркость их свечения). Требуемого напряжения (1,5 В) на эмиттере транзистора *V1* добиваются подбором резистора *R1*. После этого, установив движок подстроечного резистора *R3* в нижнее (по схеме) положение, подают от генератора звуковой частоты на вход левого канала устройства сигнал напряжением 100 мВ и частотой 1 кГц. Перемещая движок резистора вверх, добиваются зажигания нижнего (также по схеме) светодиода этого канала. Затем увеличивают напряжение на входе до тех пор, пока не засветится вся линейка светодиодов левого канала. Входное напряжение при этом должно составлять примерно 1,8 В. Аналогично проверяют и другой канал устройства. На этом налаживание индикатора можно считать законченным.

г. Москва



ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ГРИФА ТЕРМЕНВОКСА

Л. КОРОЛЕВ



Терменвокс является типичным ЭМИ со свободным интонированием. Его пространственный гриф представляет собой емкостный датчик, в котором одной обкладкой служит рука музыканта-исполнителя, а другой — штырь инструмента. Поэтому в грифе терменвокса отсутствуют фиксированные в пространстве звуковысотные опорные точки (как, например, открытые струны у щипковых или смычковых инструментов), а сам гриф подвергается более или менее значительным изменениям длины, как по воле исполнителя — в результате настройки ЭМИ перед игрой, так и по случайным причинам (из-за изменения влажности воздуха, температуры и других дестабилизирующих факторов).

Моменту вступления музыканта в игру предшествует совершенно необходимый и важнейший этап — нахождение начальной высоты звука. Наиболее распространенный способ нахождения начальной высоты звука состоит из трех четко выраженных и последовательных по времени фаз. Сначала весьма грубо определяют высоту звука (в лучшем случае ±300 центов) визуально, оценивая положение руки в пространственном грифе. Вторая фаза — нахождение высоты звука при одновременном прослушивании музыкантом звука аккомпанирующего иструмента и терменвокса (это делают скрыто от публики, через отдельный маломощный усилитель с громкоговорителем, расположенным вблизи от музыканта). Заключительная фаза — вхождение в унисон. Только после этого начинается исполнение музыки.

Недостатки этого и других способов нахождения начальной высоты звука очевидны: невозможность вступления в оркестровую (или ансамблевую) игру иначе, чем с общего начала; значительное время, необходимое для нахождения начальной высоты (6...8 с и более); невозможность полной маскировки от публики этого процесса. Такие недостатки сужали сферу применения терменвокса в музыкальной практике.

Автор этой статьи поставил задачу найти новые, косвенные способы вхождения в игру исполнителя на терменвоксе, не связанные с непосредственным прослушиванием высоты звука. Оказалось, что наиболее полным с точки зрения качества и оперативности нахождения начальной высоты звука является способ визуализации пространственного грифа, первичной информацией для которого служит звуковая частота терменвокса, точнее — частота первой гармоники выходных колебаний детектора биений. Эту информацию можно преобразовать в световую, закодированную в значениях высоты звука.

На базе выпускаемых отечественной промышленностью линейных газоразрядных индикаторов ИН9, ИН13 разработан трехоктавный визуализатор грифа. Прибор позволяет исполнителю без потерь времени занять необходимую звуковысотную позицию, оперативно найти начальную высоту звука и без каких-либо ограничений в любой момент вступить в оркестровую (ансамблевую) игру.

Однако этим функции визуализатора грифа в терменвоксе не ограничены. Он позволяет повысить точность интонирования, особенно при исполнении глиссандо на длительно затухающих звуках; контролировать параметры (глубину, а при соответствующем навыке и форму) частотного вибрато непосредственно в единицах высоты тона, что особенно важно на этапе обучения игре на инструменте; быстро настроить инструмент — установить требуемую длину грифа без включения звука через громкоговорители; наконец, упростить процесс обучения игре на инструменте.

Визуализатор грифа становится неотъемлемым узлом современного терменвокса при любой исполнительской школе: как для игры сидя и пользовании кнопочным манипулятором и педалью управления громкостью, так и стоя — не прикасаясь к инструменту.

Устройство может быть также использовано и совместно с акустическими музыкальными инструментами со свободным интонированием, например, на этапе обучения игре на смычковых инструментах для контроля точности интонирования, контроля глубины и плавности (формы) вибрато. Для этого необходимо лишь запустить устройство сигналом с частотой основного тона инструмента, что не является сложной задачей.

Описываемое устройство может быть интересным и радиолюбителям, интересующимся другими областями электроники. Например, оно может быть использовано в измерительной технике как безынерционный аналоговый частотомер с точностью измерения частоты до 1,5%, как вольтметр или амперметр, индикатор стереобаланса и т. д.

Функциональная схема визуализатора грифа терменвокса показана на рис. 1. Поскольку все три октавных канала принципиально одинаковы, полностью показан состав только одного из них.

Частота следования запускающих импульсов равна звуковой частоте терменвокса (в современном терменвоксе, как правило, есть импульсный преобразователь выходного сигнала детектора биений). Ждущий мультивибратор формирует прямоугольные импульсы, стабилизированные по амплитуде и длительности, которые поступают на входы каналов формирования управляющего сигнала соответствующих октав. Преобразователь частота—напряжение канала вырабатывает сигнал с напряжением, пропорциональным частоте следования выходных импульсов мультивибратора. Далее этот сигнал поступает на вход весьма важного звена — узла выравнивания мензуры. Его функциональное назначение состоит в устранении излишка постоянной составляющей, что необходимо для правильного индицирования в пределах октавы и согласования изменения выходного напряжения преобразователя с равномерной звуковысотной шкалой.

Сформированное управляющее напряжение поступает на усилитель тока, в выходную цепь которого включен газоразрядный индикатор. На звуковысотной полутоновой шкале конец светящегося столба индикатора укажет ноту, соответствующую положению руки исполнителя в пространственном грифе. Погрешность в определении начальной высоты звука равна примерно 25 центам (т. е. практически такая же, как у скрипки).

Принципиальная схема визуализатора грифа терменвокса изображена на рис. 2. Ждущий мультивибратор, собранный на транзисторах *V2, V3*, запускается отрицательными входными импульсами и формирует отрицательный прямоугольный импульс, который через эмиттерный повтори-

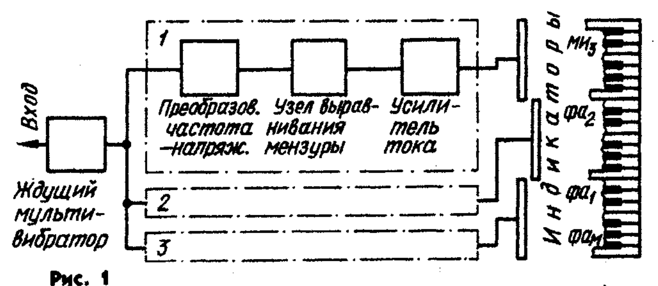


Рис. 1

личение напряжения замедляется. В конечном итоге это приводит к линеаризации мензуры октавного визуализатора, т. е. к равенству длин полутонов в октаве. При отсутствии стабилитрона *V7* зависимость управляющего напряжения от частоты будет линейна, из-за чего длина полутонов октавы по мере повышения высоты тона будет увеличиваться в соответствии с известным логарифмическим законом зависимости высоты тона от частоты. Конденсатор *C5* служит для дополнительной фильтрации управляющего напряжения, а также для защиты от импульсных помех при малых значениях управляющего напряжения.

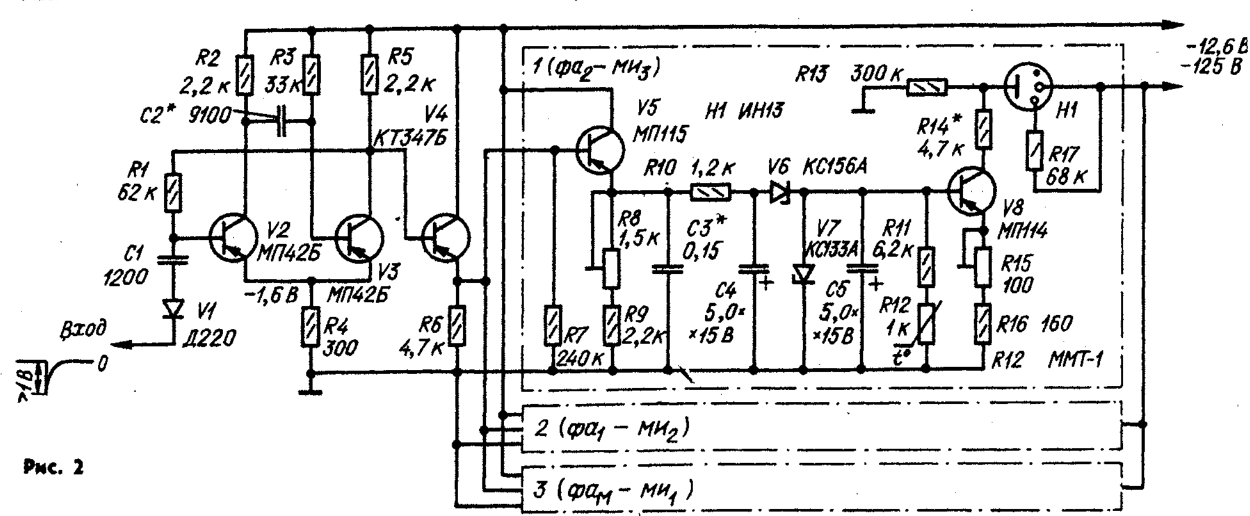


Рис. 2

тель на транзисторе *V4* поступает на преобразователи октавных каналов. Все три канала схемно идентичны (отличие лишь в номинале конденсатора *C3*). На рисунке показана полностью схема самого высокочастотного канала от *фа* второй октавы до *ми* третьей включительно.

Преобразователь частота—напряжение собран на транзисторе *V5* и особенностей не имеет. Резисторы *R8, R9* и конденсатор *C3* составляют нагрузку транзистора. Напряжение на конденсаторе *C3* оказывается пропорциональным частоте входных импульсов. Номиналы конденсатора *C3* остальных октавных каналов соответственно равны 0,35 и 1 мкФ. Цепь *R10C4* служит фильтром преобразователя. Назначение фильтра — устранить пульсации напряжения, которые вызывают размытость конца светящегося столба индикатора *H1*. С другой стороны, фильтр должен обеспечивать неискаженное прохождение сигнала с частотой вибрато и несколькими ее гармониками, что необходимо для визуального контроля формы вибрато.

Цепь из стабилитронов *V6, V7* и резисторов *R11, R12* является нелинейным делителем напряжения. Она предназначена для выравнивания мензуры октавного визуализатора и устранения излишней части постоянной составляющей выходного сигнала преобразователя частота—напряжение. На некоторой частоте повторения импульсов ждущего мультивибратора, соответствующей тону ниже *фа* второй октавы, напряжение на выходе фильтра преобразователя не превышает 5,5 В. Стабилитрон *V6* при этом закрыт, транзистор *V8* тоже закрыт, и длина светящегося столба индикатора *H1* практически равна нулю. Но, начиная с этой частоты, проводимость стабилитрона *V6* увеличивается, открывается транзистор *V8* и начинает удлиняться светящийся столб индикатора. Это соответствует начальному положению конца столба против отметки *фа* второй октавы.

При дальнейшем увеличении частоты происходит увеличение напряжения на базе транзистора *V8* и удлинение светящегося столба. Как только это напряжение достигнет уровня 3 В, начинает открываться стабилитрон *V7* и уве-

Управляющий усилитель индикатора собран на транзисторе *V8*. Резисторы *R13* и *R17* замыкают цепь промежутка вспомогательный катод—анод индикатора и поддерживают постоянный тлеющий разряд в этом промежутке при отсутствии управляющего напряжения. При открывании транзистора *V8* увеличивается напряжение между катодом и анодом индикатора, и в нем возникает разряд в виде светящегося столба. Резисторы *R14, R15, R16* предназначены для ограничения коллекторного тока транзистора, а следовательно, ограничения длины светящегося столба индикатора при большом управляющем напряжении.

Конструктивно визуализатор смонтирован в виде съемной приставки к терменвоксу. Корпус размерами 395×47×25 мм спаян из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2...2,5 мм. Фольга служит электростатическим экраном, ее необходимо соединить с общим проводом устройства. В крышке сделаны три прорези размерами 104×6 мм для наблюдения свечения индикаторов. Рядом на крышку нанесен мнемонический рисунок клавиатуры фортепианного типа. Средняя длина интервалов при этом приблизительно равна 9 мм.

Для уменьшения ошибки в определении высоты звука из-за параллакса индикаторы следует располагать вплотную к крышке. Для доступа к подстроечным резисторам в корпусе предусмотрены небольшие отверстия. Детали мультивибратора и каналов формирования управляющего тока смонтированы на отдельных печатных платах. Визуализатор устанавливают в поле зрения исполнителя на корпусе ЭМИ на некотором удалении от штыря. Внешний вид визуализатора, установленного на терменвоксе, показан в заставке.

Транзисторы МП42Б в устройстве могут быть заменены на МП40, МП41, ГТ308 с любыми буквенными индексами, а МП115 — на МП116. Вместо КТ347Б может быть использован любой кремниевый транзистор со статическим коэффициентом передачи тока не менее 100. Транзистор МП114 можно заменить любым маломощным кремниевым транзис-

тором с допустимым напряжением между коллектором и эмиттером, а также коллектором и базой более 50 В. Конденсаторы *С2, С3* — БМ, МБМ или другие с малым ТКЕ. Подстроечные резисторы *R8, R15* — любые миниатюрные. Терморезистор *R12* — ММТ-1; вместо него может быть использован и обычный резистор, но температурная стабильность устройства ухудшится.

Вместо ИН13 можно использовать индикатор ИН9. При этом напряжение питания может быть уменьшено со 125 до 110 В, номиналы резисторов *R13—R16* потребуют корректировки, а транзистор *V8* следует снабдить небольшим радиатором общей площадью 8...10 см^2, и в кожухе визуализатора желательно предусмотреть вентиляционные отверстия. Следует также иметь в виду, что при такой замене индикаторов точность работы устройства несколько ухудшится, так как полутоны на шкале станут короче.

Налаживать визуализатор нужно в сборе с блоком питания, в комплексе с ЭМИ. Частотную шкалу желательно калибровать по образцовому звуковому генератору. В крайнем случае можно использовать обычный звуковой генератор, контролируя высоту тона по какому-либо хорошо настроенному музыкальному инструменту.

Сначала проверяют длительность импульса ждущего мультивибратора, запуская его коротким импульсом отрицательной полярности амплитудой не менее 1 В. Длительность отрицательного прямоугольного импульса ждущего мультивибратора должна быть равна 245±5 мкс. Корректируют длительность подбором конденсатора *С2*. В случае появления сбоев в запуске ждущего мультивибратора можно рекомендовать зашунтировать диод *V1* резистором сопротивлением 0,2...1 МОм.

Налаживание каналов начинают с самого низкочастотного. Устанавливают частоту звукового генератора 174,62 Гц, соответствующую ноте *фа* малой октавы. Резистором *R8* соответствующего канала подбирают такую длину светящегося столба индикатора, чтобы его верхний край совпал с начальной отметкой на баллоне. Подают от генератора сигнал с частотой, равной 329,63 Гц (*ми* первой октавы), и резистором *R15* устанавливают верхний край столба вровень с конечной отметкой на баллоне. После этого увеличивают еще более частоту генератора и проверяют максимальную длину светящегося столба. Приращение его длины относительно конечной отметки должно быть равно 9...10 мм.

Если световой столб доходит до конца анода и при этом увеличивается его яркость, следует немедленно выключить устройство и, заменив резистор *R14* на другой, большего номинала, повторить калибровку. Если же приращение длины столба менее 8 мм, следует несколько уменьшить номинал резистора *R14* с повторением калибровки. Остальные каналы налаживают аналогично. После этого устанавливают индикаторы в положение, соответствующее рисунку клавиатуры на крышке визуализатора.

Перед окончательной калибровкой следует тщательно испытать визуализатор длительной работой в различных режимах на предмет выявления пригодности индикаторов. Пригодны индикаторы, в которых не происходит разрывов и скачков светящегося столба при быстром и медленном изменениях частоты и длина его максимальна — вплоть до конца анода.

Следует иметь в виду, что некоторая нелинейность мензуры визуализатора все же остается, особенно в начале шкалы каждого октавного канала. Практически вполне допустима длина интервала *фа — фа-диез* 6,5...7 мм. В отдельных случаях, если она менее 6 мм, нужно подобрать стабилитроны *V6, V7* и резистор *R10*. Кроме этого, в результате самопрогрева транзисторов *V8* каналов и индикаторов наблюдается небольшой — около 2 мм — уход длины светящегося столба в сторону увеличения при среднем и большом управляющем напряжениях. Это обстоятельство желательно учесть при калибровке визуализатора.

г. Москва

БЛОК ПИТАНИЯ БЕЗ СЕТЕВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Л. АНУФРИЕВ

Описываемый ниже блок питания разработан для цифрового мультиметра, но может быть использован и в ряде других электронных устройств. Блок выполнен по структурной схеме: выпрямитель—параметрический стабилизатор напряжения—преобразователь постоянного напряжения в переменное повышенной частоты—переходной трансформатор—вторичный выпрямитель. Подобные блоки обладают тем преимуществом, что в них отсутствует громоздкий низкочастотный сетевой трансформатор и значительно облегчены требования к фильтрам вторичных выпрямителей, что особенно важно, если их несколько. Незначительно увеличивает габариты фильтр сетевого выпрямителя, но он всего один и поэтому в целом блок питания очень компактен.

Блок работоспособен при напряжении сети в пределах 190...240 В (при 50 Гц), потребляемый ток — около 50 мА. Частота преобразования — примерно 15 кГц. Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения сети в указанных пределах около 1%.

Принципиальная схема блока показана на рис. 1. Число и параметры вторичных выпрямителей выбраны исходя из предназначения блока и, разумеется, могут быть и другими. Максимальный ток нагрузки источника напряжением 15 В равен 10 мА, 5 В — 400 мА, 2×10 В — 2×10 мА. Двойная амплитуда (размах) пульсаций частоты 30 кГц для этих источников равна соответственно 200, 700 и 150 мВ; для частоты 100 Гц — не превышает 0,5%. При более жестких требованиях к выходным напряжениям потребуется введение дополнительных стабилизаторов и фильтров.

Мост на диодах *V1—V4* выпрямляет сетевое напряжение. Значительная доля напряжения сети падает на балластном конденсаторе *С1*. Резистор *R1* служит для разрядки конденсатора *С1* при отключении блока от сети. Резистор *R2* ограничивает бросок зарядного тока через конденсатор *С1*. После зарядки этого конденсатора он служит ограничителем тока зарядки конденсаторов фильтра *С2* и *С3*. Использование емкостного балластного элемента вместо резистивного имеет ряд преимуществ. В частности, конденсатор практически не расходует активную мощность и, следовательно, не нагревается, увеличивает коэффициент стабилизации параметрического стабилизатора; при коротком замыкании в цепи нагрузки ток через диоды *V1 — V4* значительно меньше при балластном конденсаторе, чем при балластном резисторе.

Выпрямленное напряжение с фильтра *C2R3C3* поступает на параметрический стабилизатор напряжения, собранный на стабилитроне *V5*. Балластным для стабилизатора служит суммарное сопротивление резисторов *R2* и *R3* плюс емкостное сопротивление конденсатора *С1* (на частоте 50 Гц оно равно примерно 3,1 кОм). Конденсатор *С3* снижает выходное сопротивление фильтра на рабочей частоте преобразователя.

Генератор преобразователя выполнен на транзисторах *V7, V8*, диодах *V6, V9* и трансформаторе *T1* по последовательной схеме с положительной обратной связью по напряжению. Магнитопровод трансформатора работает в ненасы-



щенном режиме. Рабочую частоту преобразователя определяют в основном номиналы конденсаторов *C4*, *C5* и резисторов *R4*, *R5*. Использованное построение генератора позволило получить относительно малые потери мощности в режиме переключения и тем самым облегчить температурный режим транзисторов генератора. Вторичные выпрямители собраны по двухполупериодной схеме на диодах *V10—V17* с емкостными фильтрами и особенностей не имеют.

В блоке использованы резисторы МЛТ, конденсатор *C1*— МБГЧ-1, *C2*, *C3*, *C6* — К50-12, *C4*, *C5* — КМ-4, *C7*, *C8*, *C10*— КМ-6 (*C7* и *C10* — по два конденсатора, включенных параллельно), *C9* — К53-1. Вместо конденсаторов К50-12 можно использовать К50-6. Диоды Д223Б можно заменить выпрямительными диодами Д7Ж или Д226Б (при такой замене номинал резистора *R2* можно уменьшить до 100 Ом). Стабилитрон *V5* следует установить на радиатор, изготовленный из дюралюминиевой полоски размерами 65×15 мм и толщиной 1,5 мм и изогнутый в виде буквы *U*. Транзисторы *V7* и *V8* желательно подобрать с отклонением по коэффициенту $h_{21Э}$ не более 10%.

Конструкция трансформатора изображена на рис. 2. Устройство по сути представляет собой агрегат из двух тороидальных трансформаторов, объединенных общим объемным витком. Такая конструкция обеспечивает очень малую емкость между первичными и выходными обмотками, а значит, и хорошую развязку между ними. Ферритовые кольца *6* (типоразмера К16×8×6 из феррита 2000НМ) с обмотками *7* помещены в отрезок медной трубки *5*. Медные боковины *1* припаяны к трубке *5* и центральному медному стержню *2*. Перегородка *8*, припаянная к стержню *2*, служит экраном между первичными (*I—III*) и вторичными (*IV—IX*) обмотками. Объемный виток, образованный стержнем, боковинами и трубкой, служит одновременно корпусом агрегата. Обмотки изолированы со всех сторон: со стороны боковин — стеклотекстолитовыми шайбами *3*, а с остальных — прессшпановыми прокладками *9*. Выводы *4* пропущены через отверстия в боковинах *1* и шайбах *3*.

Обмотки *I* и *II*, содержащие по 22 витка провода ПЭШО 0,12, намотаны в два провода. Обмотка *III* — 282 витка провода ПЭВ-1 0,15. Обмотки *VI* и *VII* содержат по 34 витка провода ПЭВ-2 0,29 и намотаны в два провода. Остальные обмотки содержат по 34 витка провода ПЭВ-2 0,12 и намотаны в четыре провода.

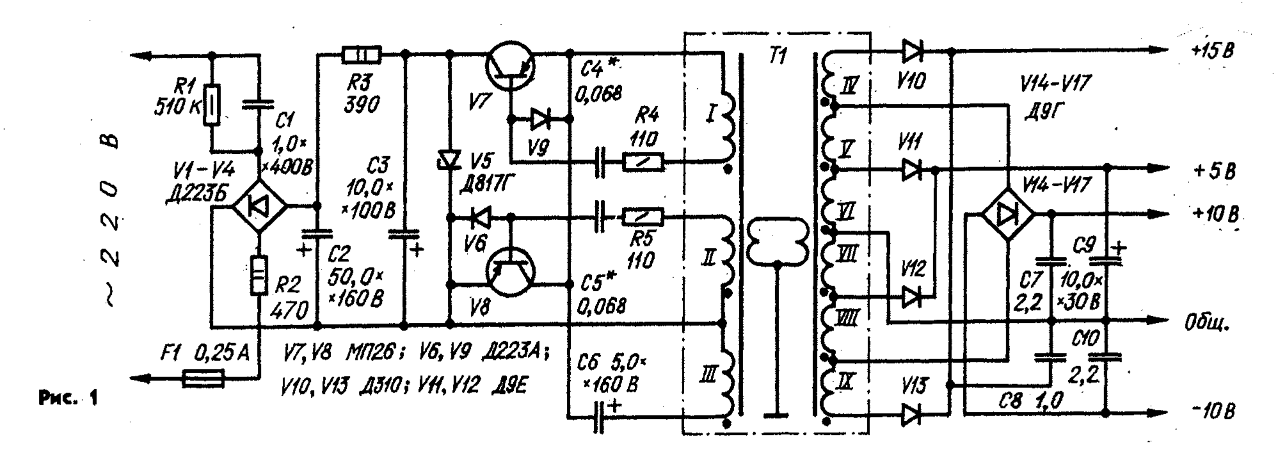


Рис. 1

Размеры трансформатора могут несколько отличаться от указанных, так как это не сказывается существенно на его параметрах. Паять детали объемного витка нужно небольшими участками хорошо прогретым паяльником с обязательным промежуточным охлаждением корпуса, чтобы исключить перегревание обмоток. Особое внимание надо обратить на качество пайки боковин к стержню и трубке, так как по объемному витку протекает ток до 10 А и недоброкачественная пайка может внести в трансформатор большие потери и вызвать перегревание его корпуса. Центральный стержень можно оставить удлиненным с одной или обеих сторон и использовать для крепления трансформатора к монтажной плате. Стержень следует электрически соединить с общим проводом блока питания.

Налаживание блока начинают с проверки режима работы его узлов. Отключают коллектор транзистора *V7* и параллельно стабилитрону *V5* присоединяют резистор сопротивлением 3 кОм мощностью 4 Вт. Включают блок в сеть и измеряют напряжение на стабилитроне *V5*. Оно должно быть близко к 100 В, а падение напряжения на резисторе *R3* — 16...20 В. Не отключая резистора от стабилитрона, восстанавливают цепь коллектора транзистора *V7*. При правильно включенных обмотках преобразователь возбуждается, в чем можно убедиться по осциллографу, подключенному к одной из вторичных обмоток, или по появлению постоянного напряжения на одном из выходов.

Отключают резистор от стабилитрона, подсоединяют к блоку нагрузку и убеждаются, что генерация не срывается. Если же в нагруженном преобразователе колебания не возникают, то можно подключить между базой и коллектором транзисторов *V7* и *V8* по резистору сопротивлением около 100 кОм. Налаживание завершают, проверяя ток через стабилитрон *V5* при номинальной нагрузке. При номинальном сетевом напряжении этот ток должен быть равен 10...15 мА. Его устанавливают подборкой добавочного конденсатора БМТ или К40П емкостью 0,1...0,22 мкФ на номинальное напряжение не ниже 400 В, подключаемого параллельно конденсатору *C1*.

г. Москва

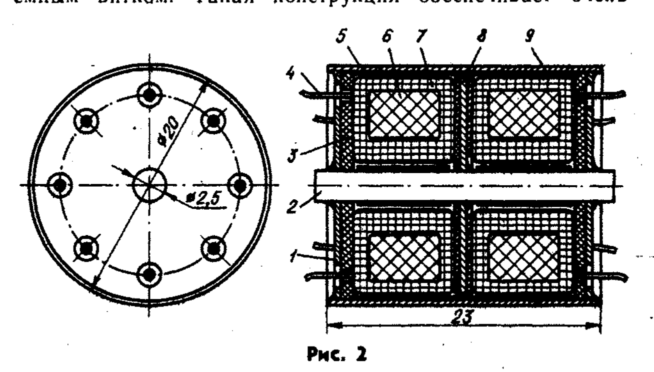


Рис. 2



ВАКУУМНЫЕ НАКАЛЬНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

Б. ЛИСИЦЫН

Вакуумный накальный индикатор представляет собой электровакуумный прибор в стеклянном баллоне с размещенными внутри него излучающими элементами в виде нитей накаливания. В баллоне цилиндрической или прямоугольной формы фиксирована слюдяная пластина, на которой укреплено керамическое основание. На основании установлены металлические штыри-опоры, поддерживающие нити накаливания. Нити изготовлены из тонкой проволоки вольфрамового сплава, свитой в спираль диаметром около 60 мкм. Состав сплава и температурный режим нитей подобраны так, что они могут работать длительное время без деформации.

Взаимное расположение отдельных нитей на основании и соответствующее их подключение к источнику тока обеспечивают возможность высвечивания на одном индикаторе различных знаков, букв или цифр. Каждая отдельная нить высвечивает какой-либо один элемент знака; все элементы выполнены прямыми.

Поскольку рабочее напряжение всех элементов одинаково, для обеспечения их одинаковой яркости все нити должны быть равной длины. Поэтому нить, высвечивающую десятичную запятую, приходится выполнять из двух частей, включенных последовательно. Нити соединены в баллоне так, что один конец каждой из них соединен с общим наружным выводом, а второй имеет отдельный вывод. Выводы индикатора подключают к источнику тока через цифровое устройство управления, подобно другим знаковым индикаторам.

Накальные индикаторы имеют либо гибкие проволочные луженые выводы, либо жесткие штырьки, как у электронных ламп пальчиковой серии. Отсчет номеров выводов начинают с увеличенного промежутка между штырьками (у индикаторов со штыревыми выводами) или от укороченного проволочного вывода.

Температура зажженной нити индикатора не превышает 1250°C (в отличие от 2000...2500°C у обычных ламп накаливания). При такой температуре скорость испарения вольфрама пренебрежимо мала, что позволило увеличить долговечность накальных индикаторов до десятков тысяч часов без существенного уменьшения яркости свечения элементов. Для повышения контрастности изображения керамическое основание индикаторов чернят. Из всех средств светового отображения информации вакуумные накальные индикаторы обеспечивают самую большую яркость знака, что позволяет применять их при высокой внешней освещенности вплоть до прямого солнечного света.

Поскольку расстояние между опорами мало, нить при нагревании практически не провисает. Концы раскаленной спирали из-за местного охлаждения опорами обычно темнее. Индикаторы в прямоугольном баллоне позволяют конструировать более компактные отображающие панели, а если нужно высветить знаки больших размеров, применяют индикаторы в цилиндрическом баллоне. Размеры изображения знака (с учетом десятичной запятой), высвечиваемого индикатором: ИВ-9 — 15,5×6 мм, ИВ-10 — 12×5,7 мм, ИВ-13 — 23×15,4 мм, ИВ-14 — 22×12,2 мм, ИВ-16 — 12×6,4 мм, ИВ-19 и ИВ-20 — 17×12,6 мм.

Так как изображение формируется из отдельных прямых элементов, от их числа в индикаторе зависит набор отображаемых знаков и цифр. Например, выпускаемые в настоящее время цифро-буквенные семиэлементные (ИВ-16) и восьмиэлементные (ИВ-9, ИВ-13) индикаторы позволяют высветить, кроме арабских цифр от 0 до 9, еще и буквы русского алфавита А, Б, Г, Е, З, Н, Р, С, У, Ч и десятичную запятую. Знаковые индикаторы ИВ-10 и ИВ-14 имеют по четыре элемента и могут высветить цифру 1 и знаки + и —. Десятиэлементные индикаторы ИВ-19 и ИВ-20 могут отображать все арабские цифры и очень широкий набор знаков, в том числе некоторые буквы латинского алфавита.

Поскольку источником света в накальных индикаторах служит раскаленная вольфрамовая спираль, то видимая часть спектра излучения очень широкая. Цвет свечения — соломенно-желтый. Применяя различные внешние цветные светофильтры, отсекающие те или иные спектральные компоненты, можно получить любой цвет свечения, удобный для наблюдения.

Вакуумные накальные индикаторы по сравнению с другими типами отображающих приборов имеют ряд ценных качеств — они обеспечивают высококонтрастное (не менее 60%) изображение цифр и знаков с легко изменяемой яркостью свечения (от нескольких сотен до десятков тысяч кд/м^2); невосприимчивы к радиационным, электрическим и магнитным полям; работают при малом напряжении питания (около 6 В) и хорошо согласуются с цифровыми микросхемами; могут работать на переменном токе, синусоидальном и импульсном; максимальное импульсное напряжение питания элементов может достигать 300 В; имеют широкий угол наблюдения (до 120...140°); долговечны (десятки тысяч часов с практически неизменной яркостью свечения). Высокая яркость в сочетании с гибкостью в выборе цвета свечения — большое достоинство накальных индикаторов.

Из недостатков необходимо отметить относительно большой потребляемый ток и повышенное выделение тепла при работе.

При питании индикаторов переменным или импульсным током во избежание возникновения механического резонанса нитей частота тока не должна выходить за пределы 150...600 Гц.

Вакуумные накальные индикаторы работоспособны при температуре окружающей среды от —60 до +85°C. Инерционность всех типов накальных индикаторов не превышает 200 мс.

Накальные индикаторы изготовляют согласно ГОСТ 7428—74 для применения в условиях умеренного климата и ГОСТ 15150—69 — тропического. Индикаторы выдерживают механические нагрузки в интервалах частоты от 1 до 150 Гц и от 600 до 1000 Гц: вибрационные — с ускорением до 7,5 g, линейные — с ускорением до 50 g, ударные одиночные с длительностью удара 1...3 мкс — с ускорением до 150 g и ударные многократные с длительностью удара 2...10 мкс — с ускорением до 40 g.

Накальные знаковые индикаторы находят все более широкое применение в различной аппаратуре, например, в настольных калькуляторах, вычислительных машинах, электронных часах, индикационных панелях и т. п.

г. Москва



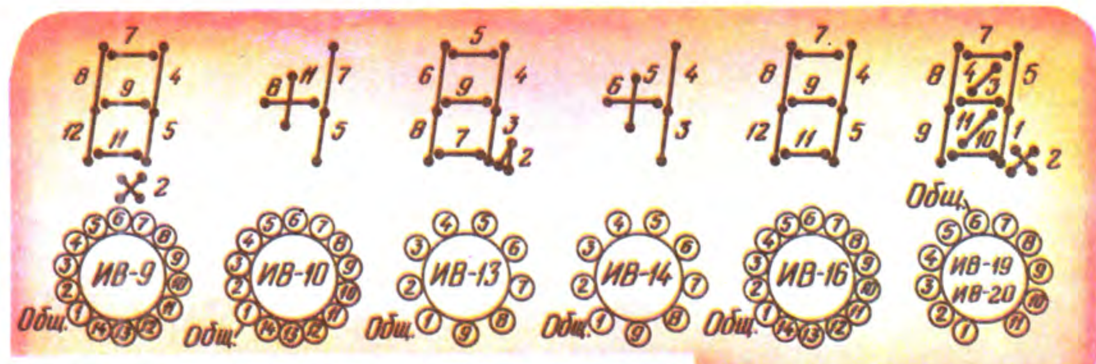
ВАКУУМНЫЕ НАКАЛЬНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

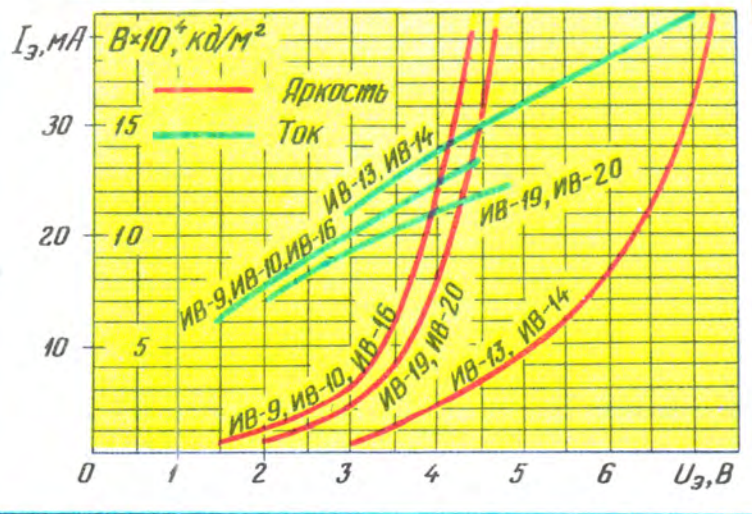


Учебный плакат **47**



ЦОКОЛЕВКА ИНДИКАТОРОВ





ЗАВИСИМОСТЬ ЯРКОСТИ СВЕЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА И ТОКА ЧЕРЕЗ НЕГО ОТ НАПРЯЖЕНИЯ НА ЭЛЕМЕНТЕ ИНДИКАТОРА

Рис. Ю. Забавникова



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

19 мая вся наша страна в шестидесятый раз отмечает день рождения Всесоюзной пионерской организации имени В. И. Ленина. Сегодня — это многомиллионная самодеятельная коммунистическая организация детей и подростков Советского Союза, смена и резерв Всесоюзного Ленинского Коммунистического Союза Молодежи.

Летопись славных дел пионерии органично вплетается в историю развития нашего социалистического государства. В первые годы Советской власти пионеры участвовали в ремонте школ и организации изб-читален, помогали взрослым в ликвидации неграмотности среди населения, охраняли колхозное добро. В годы Великой Отечественной войны многие мальчишки и девчонки заменили у станков ушедших на фронт отцов и старших братьев. В послевоенные годы — работа на колхозных полях, участие в восстановлении разрушенного хозяйства страны, сбор металлолома для новых станков, машин, тракторов, организация Всесоюзных пионерских маршей по повышению знаний и умений готовности к труду и обороне, бережливому отношению ко всему окружающему.



Свой юбилей юные ленинцы встречают с двумя орденами Ленина на знамени пионерской организации, которыми она была награждена за большие заслуги перед советским народом.

В обращении к пионерам Л. И. Брежнев отмечал:

«...Мы, люди старшего поколения, ваши друзья, говорим: учитесь, чтобы знать, учитесь, чтобы уметь, учитесь, чтобы творить и бороться за то, что близко вашему сердцу и вашей душе. Растите здоровыми, крепкими. Закаляйте себя в спорте, в походах, в труде. Будьте умными, смелыми, отзывчивыми. Становитесь в ряды борцов за народное дело, за мир на земле! Будьте настоящими людьми!»

Эти слова как нельзя лучше характеризуют заботу партии и правительства о пионерии. Сегодня в распоряжении мальчишек и девчонок многочисленные Дворцы и Дома пионеров, станции и клубы юных техников и натуралистов, спортивные залы и стадионы, где они всегда могут увлекательно проводить досуг, заниматься спортом, учиться конструировать и изобретать.

В канун замечательного праздника пионерии наш «журнал в журнале» открывает новую рубрику — «У нас в гостях», под которой мы будем рассказывать о работе кружков и лабораторий школ и внешкольных учреждений, где пионеры и школьники занимаются радиотехническим творчеством, о наставниках юных радиолюбителей. Сегодня у нас в гостях кружок технической кибернетики одной из станций юных техников г. Киева.

У НАС В ГОСТЯХ

ДЕРЗАНИЯ ЮНЫХ КИБЕРНЕТИКОВ

Разные бывают кружки. В одних ребята собирают усилители и электронные игрушки, в других строят аппаратуру управления по радио моделями самолетов, кораблей и автомобилей, в третьих разрабатывают приемники и передатчики для «охоты на лис». А вот в одном из кружков станции юных техников Зализничного района г. Киева (руководит кружком В. Г. Тищенко) юные любители техники увлечены постройкой кибернетических устройств.

На первый взгляд кибернетика может показаться скучной. Немало кибернетических приборов состоит из множества однотипных каскадов и узлов и казалось бы, что интересного можно найти в этом однообразии по сравнению, скажем, со всеволновым радиоприемником? Однако В. Г. Тищенко предложил ребятам такую форму изучения основ кибернетики, что она оказалась одинаково интересной и десятикласснику и шестикласснику. Ребята в этом кружке становятся участниками своеобразной игры-загадки, в которой ответы на поставленные вопросы они находят сами.

Кому из вас не известна игра в «крестики-нолики»? А попробуйте сделать ее электронной! Естественно, вариантов решения этой задачи может быть множество — все зависит от используемых радиодеталей. На первых порах Владимир Германович предлагает, к примеру, выполнить игру на электромагнитных реле, затем усложняет задачу предложением собрать ее на транзисторах, а далее постепенно переходит к введению в игру интегральных микросхем. Дальнейший этап — усложнение логической схемы игры, введение в нее блока памяти и конструирование узла, способного заменить одного из партнеров. Так, простая и всем знакомая игра становится «полигоном» для совершенствования знаний школьников в области кибернетики.

А взять телевизионные игры. В выпускаемых промышленностью конструкциях можно насчитать несколько десятков микросхем, не намного проще и некоторые радиолюбительские разработки, о которых рассказывалось на страницах популярной литературы. Собрать и наладить такую игру не всякому под силу.

Задавшись целью максимально упростить конструкцию телеигры и сделать ее доступной для повторения даже малоопытному радиолюбителю, кружковцы вместе со своим руководителем изучали схемотехнику подобных устройств, разрабатывали для игры наиболее простой принцип работы, искали решения различных узлов и блоков. В итоге получилась компактная приставка, позволяющая превратить экран любого телевизора в игровое поле.

Разработки кружковцев неоднократно демонстрировались на городских и республиканских выставках, побывали на ВДНХ, отмечены призами и дипломами. Немалая заслуга в этом руководителя кружка — Владимира Германовича Тищенко. Радиолюбитель с полувековым стажем, опытный инженер и педагог, занимавший ответственные должности в самых различных учреждениях города, автор десятков научных трудов и изобретений, он после выхода на пенсию целиком посвятил себя работе с детьми. И, надо думать, сможет еще воспитать немало будущих специалистов и творчески увлеченных радиолюбителей.

А теперь познакомим читателей с некоторыми разработками кружковцев, о которых редакции рассказал В. Г. Тищенко.

Руководитель кружка технической кибернетики СЮТ Зализничного р-на Киева проводит занятия с группой ребят. На снимке (слева направо): В. Серый, В. Г. Тищенко, А. Никитяк, А. Деревянченко, В. Заботин, Е. Краштан.

Фото В. Борисова

ЛОГИЧЕСКИЙ ПРОБНИК

Занимаясь конструированием устройств на логических микросхемах, не обойтись без пробника, позволяющего судить об исправности микросхемы и ее правильной работе в устройстве. Именно такой пробник и разработал Олег Клименко. Он прост по схеме и позволяет контролировать состояние логических элементов микросхемы по индикатору, в качестве которого использован светодиод.

Пробник состоит из двух узлов: индикатора и генератора (рис. 1), каждый из которых собран в отдельном корпусе (рис. 2). Индикатор собран на транзисторе *V1* и светодиоде *V2*. Резистор *R1* ограничивает ток базы транзистора, а резистор *R2* ограничивает ток коллектора транзистора — от него зависит яркость свечения светодиода.

Рис. 1

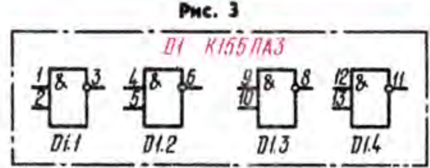
а

б

Рис. 2



Рис. 3



Генератор собран на элементах *D1.1* и *D1.2*. Кнопкой *S1* на выходе генератора (щуп *X2*) устанавливают перепады напряжения, соответствующие логическим уровням «0» и «1». Питаются генератор и индикатор напряжением проверяемого устройства или от батареи 3336Л.

Светодиод КЛ101Б можно заменить на АЛ102В. Транзистор должен быть со статическим коэффициентом передачи тока не менее 150.

Как же работать с пробником? Рассмотрим это на примере проверки наиболее популярной микросхемы К155ЛА3, в корпусе которой размещено четыре логических элемента 2И-НЕ (рис. 3).

Прежде всего нужно помнить, что если входы логического элемента никуда не подключены, на них будет логическая «1», а на выходе — логический «0». Если же хотя бы на одном из входов будет логический «0», выходной уровень будет соответствовать логической «1».

После подачи питания от общего источника на индикатор пробника и на микросхему (на вывод *7* — минус, на вывод *14* — плюс напряжения 5 В) поочередно касаются щупом *X1* входных выводов *1, 2, 4, 5, 9, 10, 12, 13*. Каждый раз должен вспыхивать светодиод пробника. Затем касаются выходных выводов *3, 6, 8, 11* — свечения светодиода не должно быть.

Оставив щуп подключенным к выводу *3*, соединяют вывод *1* с выводом *7*, т. е. подают на один из входов элемента логический «0». Светодиод светится. Так же поведет себя светодиод и при подаче логического «0» на другой вход элемента — вывод *2*. Аналогично проверяют исправность других элементов микросхемы.

Как видите, проверка проходила лишь с помощью индикаторной части пробника. Генератор используется только при проверке триггеров и пересчетных устройств. К примеру, для проверки триггера К155ТВ1 щуп *X1* генератора подключают к выводу *12*, а щуп *X1* индикатора — к выводу *6* или *8*. Нажимая и отпуская кнопку *S1*, наблюдают за работой триггера по изменению свечения светодиода.

ИГРА «КРЕСТИКИ-НОЛИКИ»

Обычно играют в «крестики-нолики» на листочках из блокнота, на школьных тетрадях в клеточку. И для каждого молниеносного тура приходится рисовать новое игровое поле. Чтобы избавиться от этого, Юрий Бычко и Андрей Попик изготовили электронный вариант игры (рис. 4). В каждой клетке поля они разместили цифровой индикатор (рис. 5) и две кнопки — одна нужна для «нолика», другая — «крестика». Поскольку индикатор не может высвечивать «крестик», вместо него индицируют единицу.

При нажатии, например, кнопки *S1* срабатывает реле *K1* и блокирует контактами *K1.1* кнопку, а контакта-

Рис. 4



Рис. 5

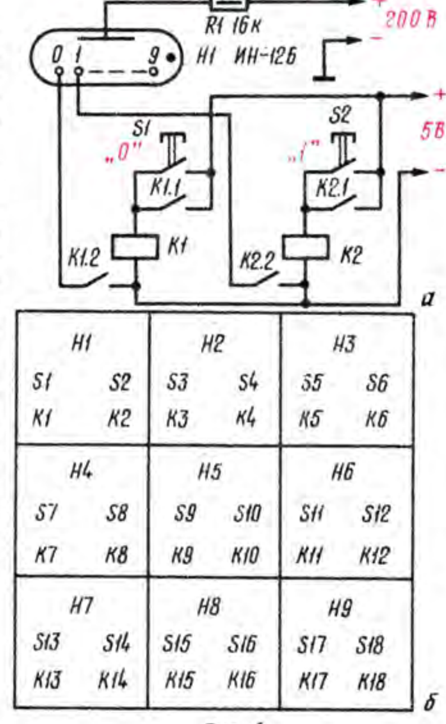
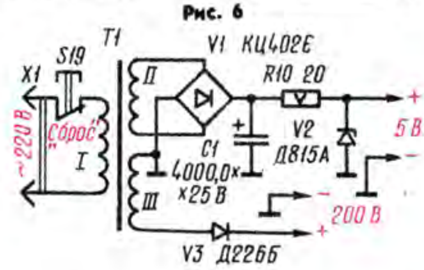


Рис. 6



ми *K1.2* подает питание на электрод индикатора с цифрой 0. Для упрощения устройства в игре отсутствует блокировка от одновременного зажигания двух цифр индикатора, но ее нетрудно разработать самим.

Индикаторы и реле клеток поля питаются от блока (рис. 6), который включается в сеть через нормально замкнутые контакты кнопки *S19*. Кратковременным нажатием кнопки сбрасывают показания индикаторов и устанавливают игру в исходное положение.

Реле — РСМ-1, паспорт РФ4. 500. 030 (Ю. 171. 81. 50). Электролитический конденсатор *C1* — К50-6. Трансформатор питания выполнен на магнитопроводе сечением 6 см^2. Обмотка *I* содержит 1830 витков провода ПЭВ-1 0,25, обмотка *II* — 170 витков ПЭВ-1 0,51, обмотка *III* — 1330 витков ПЭВ-1 0,15.

ПРИСТАВКА ДЛЯ ТЕЛЕИГР

Экран любого телевизора станет на время игровой площадкой, если подключить к нему предлагаемую приставку. Собрал ее Виктор Серый. В приставке использовано всего пять интегральных микросхем серии К155, тем не менее она позволяет соперникам участвовать на выбор в одной или другой игре.

В любой из них на экране телевизора высвечиваются две фигуры (квадрат и прямоугольник), но игрок (их двое) управляет ручками на приставке только своей фигурой. В первой игре («Найди мину») один из соперников устанавливает фигуру («мину») в любом месте экрана и гасит ее изображение, а другой («сапер») перемещением своей фигуры по экрану отыскивает «мину» (он, естественно, не должен видеть действия «минера») и «обезвреживает» ее — высвечивает изображение фигуры.

Во второй игре, названной «Воздушным боем», соревнуются два «ракетчика», один из которых старается своей «ракетой» настичь и сбить перемещающуюся по экрану «ракету» соперника.

Познакомимся с устройством и работой этой приставки по ее принципиальной схеме (рис. 7). На элементах *D1.1* и *D1.2* собран генератор импульсов синхронизации строчной развертки, а на *D1.3* и *D1.4* — такой же генератор кадровой развертки. Выходные сигналы обоих генераторов поступают на сумматор (элемент *D4.1*), а с его выхода — через цепочку *C14*, *R13* на высокочастотный блок.

На элементах *D1.5*, *D2.1*, *D3.3* и *D1.6*, *D2.2*, *D3.4* собраны формирователи видеоимпульсов соответственно вертикальных и горизонтальных размеров

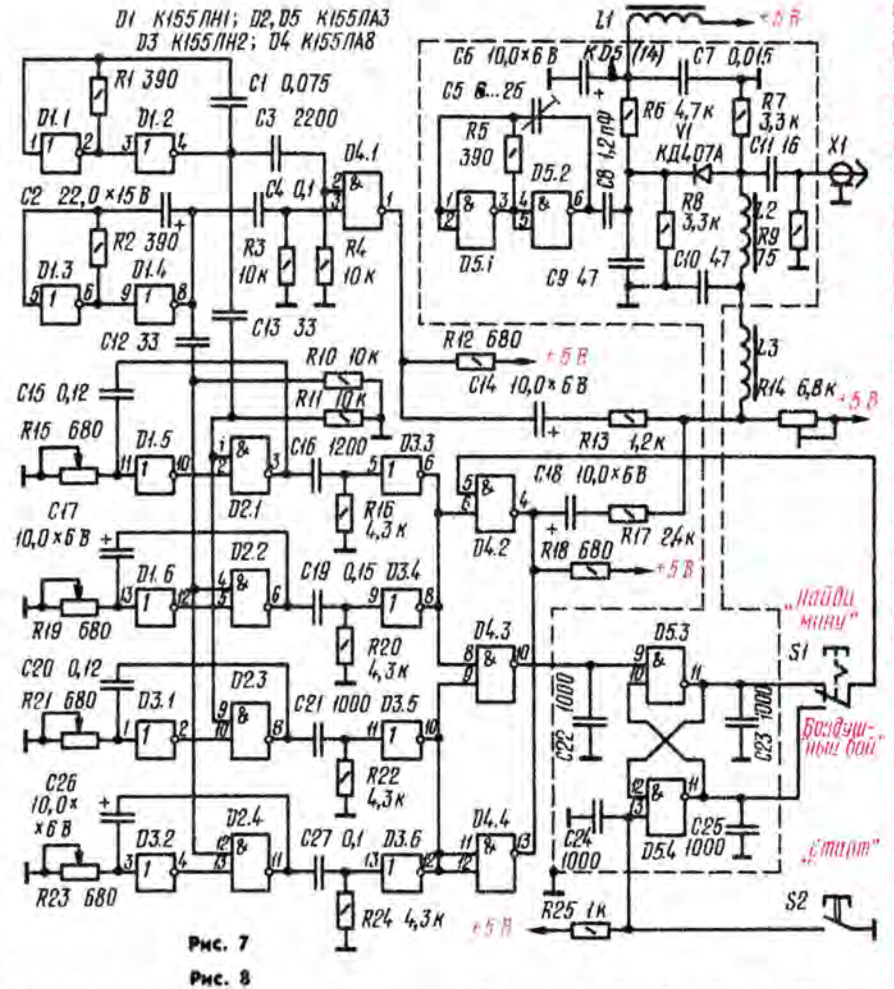
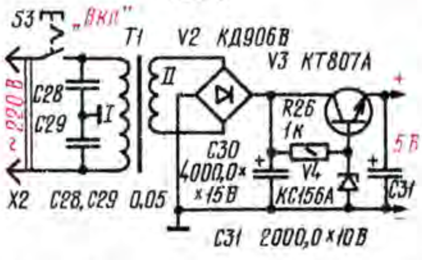


Рис. 7

Рис. 8



игровой фигуры (в данном случае это прямоугольник). Аналогичные формирователи (но уже квадрата) собраны на элементах *D3.1*, *D2.3*, *D3.5* и *D3.2*, *D2.4*, *D3.6*. Работа формирователей синхронизируется импульсами синхрогенераторов, поступающими на элементы *D2.1*—*D2.4* через конденсаторы *C12* и *C13*.

Положение прямоугольника на экране устанавливают переменными резисторами *R15*, *R19*, а квадрата — резисторами *R21*, *R23*.

Сигналы с формирователей подаются на логические элементы *D4.2* и *D4.4*, суммируются на их выходах и поступают через цепочку *C18*, *R17* на высокочастотный блок. Одновременно эти сигналы поступают и на элемент *D4.3*. Как только оба сигнала совпадут по времени (это может произойти лишь при совмещении на экране обеих фигур), на выходе элемента *D4.3* появляется сигнал, который через элементы *D5.3*, *D5.4* и переключатель *S1* поступает на элемент *D4.2* и запрещает прохождение видеоимпульсов первой фигуры на высокочастотный блок. Иначе говоря, ее изображение гаснет на экране. Чтобы возобновить игру, нужно нажать кнопку *S2* «*Старт*».

Высокочастотный блок представляет собой УКВ генератор, собранный на элементах *D5.1*, *D5.2*. Генератор вырабатывает сигналы частотой примерно 12 МГц, и ее можно изменять подстроечным конденсатором *C5*. Кроме основной частоты генератор вырабатывает целый спектр гармоник, поэтому на выходе его можно получить сигналы, частоты которых совпадают с частотами того или иного телевизионного канала. В нашем случае, например, можно использовать восьмую гармонику частотой около 96 МГц,

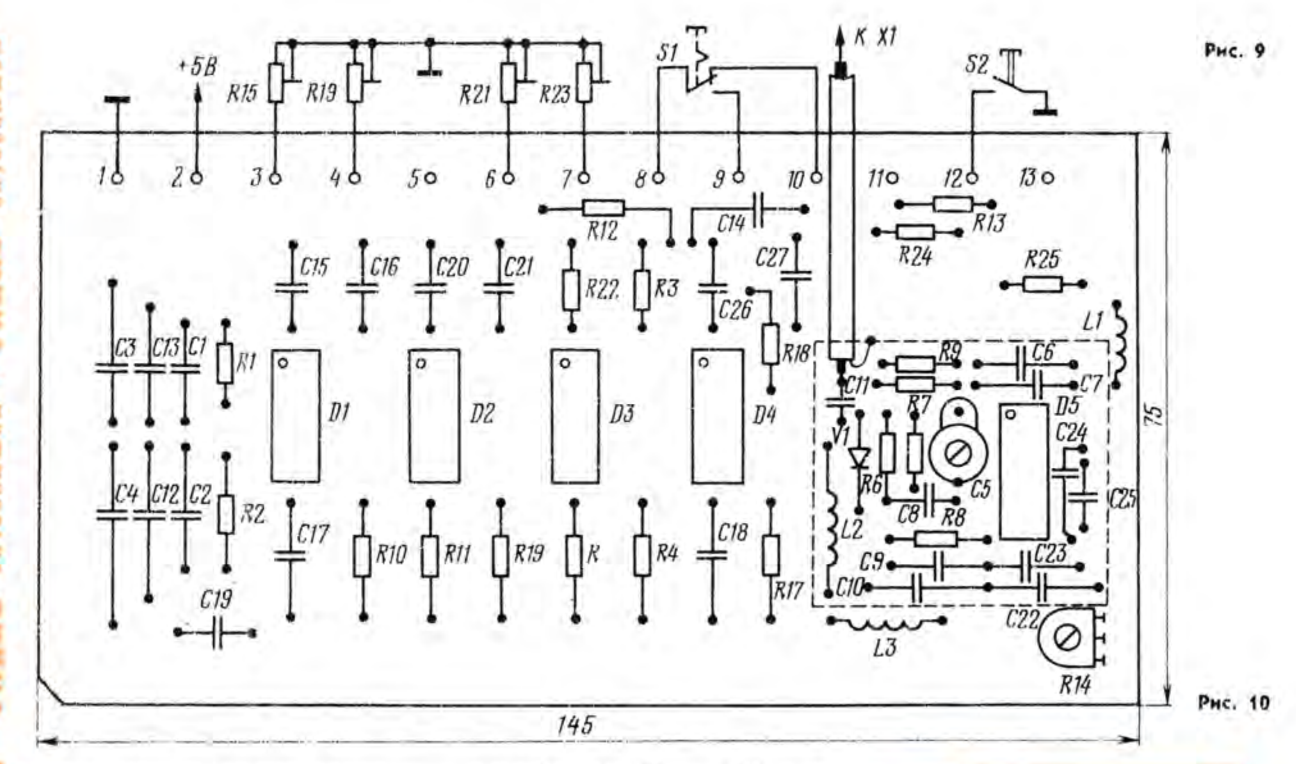


Рис. 9

Рис. 10

соответствующую частоте пятого телевизионного канала.

Сигнал с УКВ генератора поступает на вход телевизора через цепочку *C8*, *V1*, *C11* и разъем *X1*. Модуляция (амплитудная) высокочастотного сигнала осуществляется подачей синхроимпульсов и видеосигналов на анод диода через высокочастотный фильтр *L3C10L2*. Оптимальный режим модуляции устанавливают подстроечным резистором *R14*.

Приставку можно питать от источника постоянного тока напряжением 5 В. Потребляемый ток не превышает 80 мА. Для питания приставки от сети удобно применить выпрямитель (рис. 8) со стабилизированным выходным напряжением, в котором в качестве понижающего работает выходной трансформатор кадровой развертки ТВК-110А.

При отсутствии микросхемы К155ЛН1 ее можно заменить двумя К155ЛА3, а вместо К155ЛН2 установить К155ЛА8. В обоих случаях используют оба входа каждого элемента микросхем, соединяя их вместе. Вместо диода КД407А хорошо работает КД503А. Высокочастотные дроссели *L1*—*L3* — готовые, типа ДМ-0,1-100, но их нетрудно изготовить самостоятельно, намотав на корпус резистора ВС-0,5 сопротивлением не менее 10 кОм в один ряд виток к витку провод ПЭВ-1 0,1. Переменные резисторы — СП-I, подстроечный *R14* — СП-II или СПО-0,5. Подстроечный конденсатор *C5* — КПК-М. Кнопка *S1* и выключатель *S3* — П2К с фиксацией положения, *S2* — тоже П2К, но без фиксации положения. Постоянные резисторы — МЛТ-0,25, электролитические конденсаторы — К53-1, постоянные конденсаторы — любого типа возможно меньших габаритов.

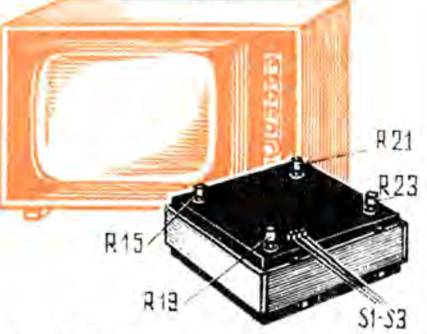
Большинство деталей приставки смонтировано на печатной плате (рис. 9), вырезанной из фольгированного материала. Микросхема *D5* и детали УКВ генератора следует обязательно закрыть экраном, соединенным с общим проводом.

Плата и выпрямитель укреплены в корпусе (рис. 10), на верхней панели которого размещены органы управления — переменные резисторы, кнопки и выключатель. Через отверстие в задней стенке выводят шнур питания и высокочастотный кабель с разъемом для подключения к антенному гнезду телевизора.

Налаживать приставку можно с телевизором, к которому она будет подключаться. Начинают с УКВ генератора. Выводы резисторов *R13* и *R17* отсоединяют от катушки *L3* и резистора *R14*, движок резистора *R14* устанавливают примерно в среднее положение. Переключателем каналов телевизора устанавливают тот, на котором не бывает телепередач (в Киеве, например, это 5-й канал). Вращая ротор конденсатора *C5*, замечают сектор, в пределах которого экран телевизора остается затемненным. Ротор устанавливают в середине этого сектора.

Далее подключают к катушке *L3* и резистору *R14* вывод только резистора *R13* и налаживают синхрогенератор строк. Для этого отключают конденсатор *C4* от вывода *3* элемента *D4.1* и включают вместо резистора *R1* переменный, сопротивлением 680 Ом, а емкость конденсатора *C1* уменьшают до 0,033 мкФ. На экране должны появиться беспорядочно перемещающиеся черточки. Подключая параллельно конденсатору *C1* конденсаторы емкостью по 0,01 мкФ и изменяя сопротивление резистора *R1*, добиваются появления на экране темной вертикальной неподвижной полосы. Подбором конденсатора *C3* устанавливают нужную ширину полосы (3...4 см на экране телевизора УНТ-61). Дальнейшим увеличением емкости конденсатора *C1* и изменением сопротивления резистора *R1* добиваются исчезновения с экрана полос и черточек. В этом случае частота синхрогенератора будет соответствовать номинальной (15 625 Гц).

Аналогично налаживают синхроге-



нератор кадров, но в этом случае отключают конденсатор *C3* от элемента *D4.1* (конденсатор *C4* должен быть, конечно, подключен к выводу *3* этого элемента) и подбором резистора *R2* (вместо него временно включают переменный) и конденсатора *C2* добиваются нужной частоты генератора (25 Гц). При этом нужную ширину горизонтальной полосы (8...10 мм) устанавливают подбором конденсатора *C4*. По окончании налаживания синхрогенераторов измеряют номиналы подобранных резисторов и конденсаторов и впаивают детали с такими номиналами в плату.

Следующий этап — налаживание формирователей видеосигналов. Сначала отключают проводники от вывода *12* элемента *D3.6* и вывода *4* элемента *D4.2* и подключают резистор *R17* к точке соединения катушки *L3* с резистором *R14*. На экране телевизора должна появиться светлая вертикальная полоса, которую можно смещать влево и вправо переменным резистором *R21*. Подбирая конденсатор *C20* и включая последовательно с переменным резистором *R21* постоянный (его сопротивление определяют экспериментально), добиваются, чтобы при крайних положениях движка резистора *R21* полоса не уходила за пределы экрана. Нужную ширину полосы (размер будущей фигуры по горизонтали) устанавливают подбором конденсатора *C21*.

Далее восстанавливают соединение с выводом *12* элемента *D3.6* и отключают провод от вывода *10* элемента *D3.5*. Подбором конденсатора *C26* и включением последовательно с переменным резистором *R23* постоянного (если это необходимо) добиваются перемещения горизонтальной полосы в пределах экрана. Подключив проводник к выводу *10* элемента *D3.5*, можно наблюдать на экране первую игровую фигуру (прямоугольник), которая будет перемещаться по горизонтали и вертикали переменными резисторами *R21* и *R23*.

Затем восстанавливают соединение с выводом *4* элемента *D4.2*, но отключают провод от вывода *13* элемента *D4.4*. Аналогично вышеприведенному способу добиваются нужных размеров второй игровой фигуры (квадрата) и ее перемещений по горизонтали и вертикали.

После восстановления всех соединений на экране появятся одновременно обе фигуры. Можно начинать игру. Помните при этом, что в положении переключателя *S1* *«Найди мину»* квадрат гасят, после установки его в нужное место экрана, нажатием кнопки *S2* *«Старт»*, а зажигается она при наложении на нее другой фигуры — прямоугольника. При игре же в «Воздушный бой» (подвижный контакт переключателя *S1* находится в нижнем положении) квадрат гаснет при совмещении с прямоугольником, а зажигается нажатием кнопки *S2*.

ПОЛЕЗНЫЕ МЕЛОЧИ

КАК ДЕМОНТИРОВАТЬ МИКРОСХЕМУ

Разбирая радиоаппаратуру, приходится демонтировать разнообразные микросхемы и полупроводниковые приборы. Для этих работ Феликс Гейфман предлагает пользоваться набором сменных жал (рис. 1), вставляемых в паяльник (рис. 2).

Одним жалом (рис. 1, *а*) выпаивают микросхемы серии К217 с корпусом типа «Посол», другим (рис. 1, *б*) — микросхемы серии К155, третьим (рис. 1, *в*) — микросхемы серии К133, четвертое (рис. 1, *г*) используется для демонтажа полупроводниковых приборов. По такому принципу нетрудно изготовить жала для демонтажа микросхем других серий.



Рис. 2

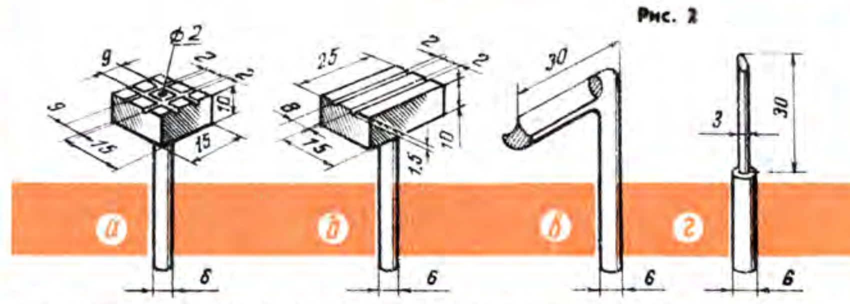


Рис. 1

МАКЕТНАЯ ПЛАТА — ИЗ РАЗЪЕМОВ

Для оперативной отработки режимов каскада и проверки его характеристик, а также для сборки и проверки несложных устройств Олег Куликовский пользуется простейшим приспособлением, изготовленным из многоконтактных разъемов (рис. 3), установленных на металлической подставке. Гнезда разъемов соединены между собой проводниками снизу подставки (рис. 4).

Выводы деталей вставляют в гнезда одного из разъемов, а на другом соединяют их в соответствии со схемой проводниками-перемычками. Можно, конечно, припаивать детали к штырькам ответной части, а затем вставлять ее в разъем. В этом случае проще сравнивать, например, параметры простейших усилителей или генераторов, собранных по разным схемам.

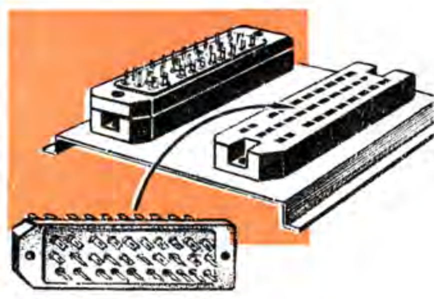


Рис. 3

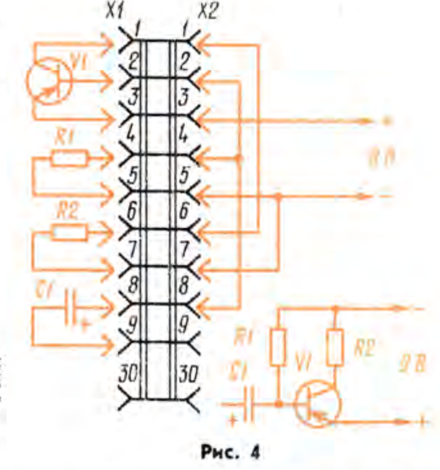


Рис. 4



КОНСТРУКЦИИ С ТРИНИСТОРНЫМ КЛЮЧОМ

Используя свойство тринистора открываться при определенном токе через управляющий электрод, можно собрать самые разнообразные конструкции, в которых тринистор будет выполнять роль электронного ключа. Вот некоторые из подобных конструкций, собранных начинающими радиолюбителями в радиокружке станции юных техников г. Осинники Кемеровской области.

Индикатор на светодиоде (рис. 1). В нем использованы светодиод, транзистор структуры *n-p-n* и маломощный тринистор. Ко входу индикатора (разъем *X1*) можно подключить, например, электроды, установленные в модели водонапорной башни. Как только уровень воды достигнет заданного и электроды окажутся в воде, откроется транзистор *V1*, а вслед за ним и тринистор *V3*. Засветится светодиод *V2*. Яркость свечения светодиода зависит от сопротивления резистора *R2*, резистор *R1* ограничивает ток базы транзистора.

Подключив к разъему щупы, получите пробник для проверки электрических цепей. Таким пробником удобно, например, «прозванивать» жилы кабеля или цепи смонтированной конструкции. Следует учесть, что после открывания тринистора даже при разомкнутых гнездах разъема светодиод будет продолжать светиться. Возвратить пробник в исходное состояние можно кратковременным выключением питания.

Комбинированный индикатор (рис. 2). Если к входному разъему этого устройства подключить фоторезистор или терморезистор, то при уменьшении их сопротивления до определенного значения раздастся звук наподобие сирены и начнет вспыхивать светодиод. Это произойдет потому, что датчик включен в цепь базы транзистора *V1* и при определенном его сопротивлении транзистор откроется настолько, что включится тринистор и замкнет цепь питания несимметричного мультивибратора, собранного на транзисторах *V3*, *V5*.

Динамическая головка *B1* может быть мощностью 0,5...1 Вт со звуковой катушкой сопротивлением постоянному току не менее 60 Ом.

Электронная «няня» (рис. 3). В этом устройстве тринисторный ключ стоит в цепи телефонного капсюля, являющегося нагрузкой транзистора *V4* звукового генератора. Совместно с симметричным мультивибратором на транзисторах *V1*, *V2* и интегрирующей цепочкой *R5C3* генератор образует устройство, известное под названием «генератор «мяу». Но детали устройства подобраны так, что звук несколько напоминает плач ребенка.

Подключив к разъему *X1* электроды, завернутые в пеленку ребенка, можно быть спокойным — как только пеленка намокнет, сопротивление между электродами упадет, откроется транзистор *V3* и включится тринистор *V5*. В телефонном капсюле *B1* раздастся звук.

Можно найти и другое применение этому устройству, например, смонтировать его внутри куклы, в рот которой вставить соску. Стоит вынуть соску — и раздастся плач. Естественно, в разъем *X1* в этом случае включают контакты, замыкающиеся при вынимании соски. Это могут быть, например, контакты от малогабаритного реле или контакты геркона (в этом случае в соску должен быть вмонтирован постоянный магнит).

Телефонный капсюль *B1*—ДЭМ-4М. Вместо него можно включить выходной трансформатор от малогабаритного приемника, нагрузив вторичную обмотку его на динамическую головку мощностью 0,5... 1 Вт.

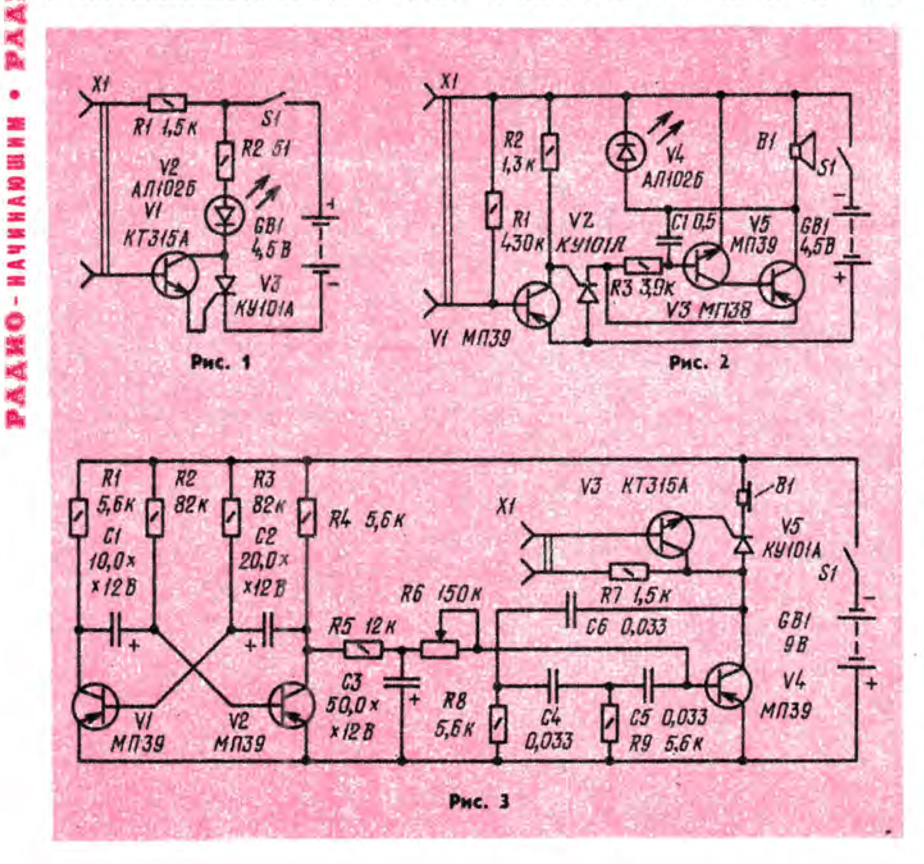


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

С. КУЗНЕЦОВ,
руководитель радиокружка

г. Осинники
Кемеровской обл.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА «ГУК-1»

В. РУДОЙ

Один из популярных промышленных измерительных приборов, встречающихся в торговле — генератор «ГУК-1» (генератор учебный комбинированный). Им можно пользоваться при налаживании самой разнообразной радиоаппаратуры: усилителей, радиоприемников, магнитофонов, телевизоров. По низкой частоте на выходе генератора можно получать сигналы амплитудой до 0,5 В пяти фиксированных частот: 100, 500, 1000, 5000 и 15 000 Гц. С высокочастотного выхода можно снимать сигналы амплитудой до 0,1 В в пяти поддиапазонах частот: *I* — 150...340 кГц, *II* — 340...800 к Гц, *III* — 800...1800 кГц, *IV* — 4,0...10,2 МГц, *V* — 10,2...28,0 МГц.

Как видно из приведенных данных, в генераторе, к сожалению, отсутствует поддиапазон частот 1,8...4 МГц, охватывающий любительские диапазоны 160 и 80 м. Для устранения этого недостатка и был доработан имевшийся в моем распоряжении генератор «ГУК-1».

Сравнительно просто ввести указанный поддиапазон (*VI*) добавлением катушки индуктивности *L6* (рис. 1) и переключателя *В3-1* (позиционные обозначения приведены в соответствии со схемой генератора, приложенной к его инструкции по эксплуатации). Когда переключателем *В2-2* включен поддиапазон *IV*, то подвижный контакт переключателя *В3-1* должен находиться в показанном на схеме положении. Чтобы получить поддиапазон *VI*, следует нажать кнопку переключателя *В3-1*, тогда подвижный контакт его подключит к генератору катушку *L6* вместо *L2*.

Катушку *L6* наматывают на каркасе из полистирола диаметром 6 и длиной 25 мм — она содержит 50 витков провода ПЭЛШО 0,1, намотанных виток к витку. Подстроечник — диаметром 2,5 и длиной 12 мм из феррита 600НН.

Катушку устанавливают на плате ВЧ рядом с катушкой *L2*. Токопроводящую дорожку на плате, соединяющую катушку *L2* с переключателем *В2-2*, перерезают ножом или скальпелем и включают в разрыв дополнительный переключатель *В3-1* (типа П2К). Его крепят к передней панели прибора под выходным гнездом сигнала ВЧ, причем гнездо поворачивают вокруг оси так, чтобы оно не мешало креплению планки переключателя (рис. 2).

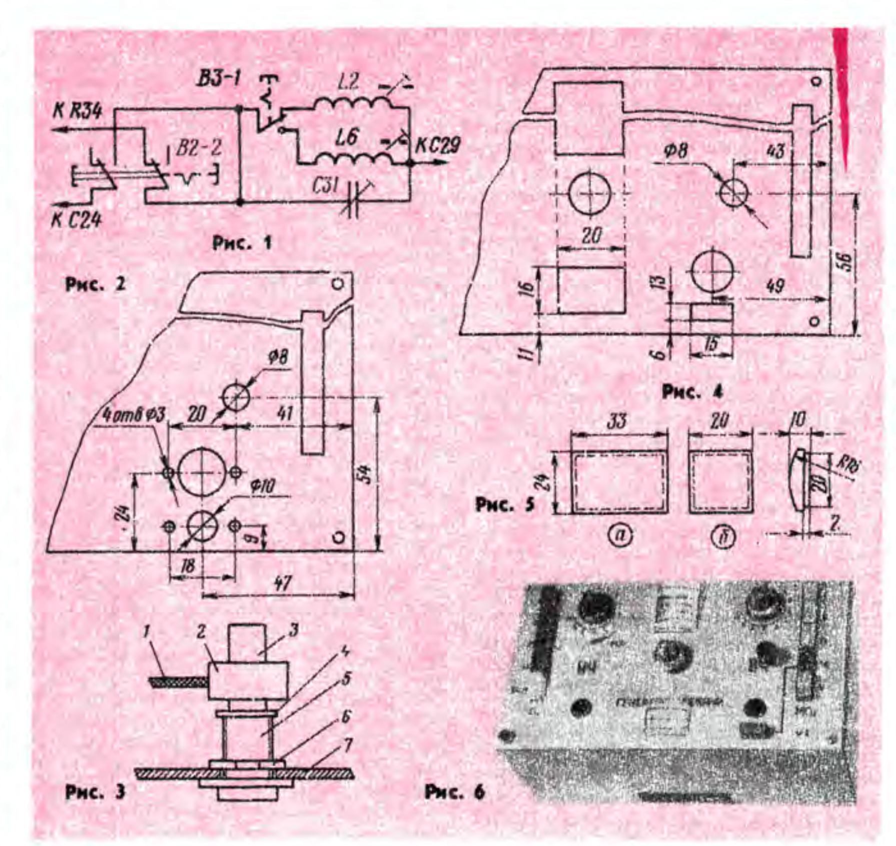
Во время эксплуатации генератора выявился другой недостаток его — трудность точной установки частоты из-за отсутствия верньера. Простейший верньер был изготовлен из переменного резистора СПО (рис. 3). На его ось *3* надето резиновое кольцо *2*, которое касается шкального диска *1* генератора. Резистор крепят гайкой *6* к панели *7* генератора, а на оси резистора устанавливают стопорную шайбу *4* (для этого в оси пропиливают канавку), которая упирается в корпус *5*. Нижнюю часть корпуса обрезают.

На шкальном диске генератора наклеивают дополнительную шкалу нового поддиапазона. В дальнейшем на нее наносят при градуировке значения частоты. Для лучшего считывания показаний прорезают в фальшпанели прямоугольное отверстие (рис. 4) размерами 16×20 мм и вклеивают в него выпуклую линзу (рис. 5, *б*) с двумя визирными линиями: одна — сверху линзы, другая — снизу. Такую же линзу (рис. 5, *а*) желательно изготовить взамен имеющегося в генераторе плоского стекла — это повысит точность отсчета частоты. Линзы можно изготовить из органического стекла толщиной 8...10 мм.

Чтобы можно было подстроить катушку *L6* при установке границ поддиапазона, придется заменить экран генератора самодельным, изготовленным из листовой латуни толщиной 0,5 мм, и вырезать в нем отверстие напротив катушек *L2*, *L6* и конденсатора *С31* (он общий для обоих поддиапазонов).

Внешний вид генератора после доработки показан на рис. 6

Настраивают и градуируют генератор на новом поддиапазоне по нулевым биениям с помощью образцового генератора ВЧ. Для этого выходные гнезда обоих генераторов подключают через диоды серии Д9 (анод диода — к гнезду генератора) к головным телефонам ТОН-1. Равенство частот генераторов определяют по исчезновению звука в телефонах (при расстройке одного из генераторов в ту или иную сторону будет слышен звук низкого тона). При настройке не следует подстраивать конденсатор *С31*, иначе нарушится калибровка генератора на поддиапазоне *IV*.



г. Рубежное Ворошиловградской обл.

ИМПЕРИАЛИЗМ БЕЗ МАСКИ

СТАНЦИЯ «ДИОГЕН» И ДРУГИЕ...

Американский флаг. Казармы. Церковь. Магазин. И огромные купола радиолокационных станций, антенные системы, хорошо видимые с моря и с воздуха...

Так газета «Нью-Йорк таймс» описывает станцию «Диоген», расположенную в Турции на оконечности полуострова, омываемого водами Черного моря. Штат станции, находящийся под совместным американо-турецким командованием», насчитывает примерно 450 американских и 125 турецких военнослужащих и 340 вольнонаемных.

В выпущенной Воениздатом книге «Откуда исходит угроза миру», подготовленной компетентными органами, подчеркивается, что на территории Турции находится до 60 американских военных объектов, в том числе 7 крупных баз. Турции Пентагон отводит роль плацдарма для ведения военных действий против Советского Союза в Закавказье и против социалистических стран на Балканском полуострове, а также роль перевалочной базы при переброске сил «быстрого развертывания» на Ближний Восток.

В этом свете понятны и задачи, которые Пентагон ставит перед шпионскими объектами на территории Турции.

Что же это за станция — «Диоген»? Почему из многочисленных американских военных баз и объектов, находящихся за рубежом, именно она привлекла внимание одной из ведущих американских газет?

Задачи этой базы, которая разместилась в Синопе, ее командир со стороны армии США полковник Франклин Паркер охарактеризовал так: «Обеспечивать работу средств связи» (?!). Турецкий командир базы полковник Озсечен был более откровенен в беседе с журналистом. Это, сказал он, «наблюдение и контроль за противостоящим блоком», то есть за Советским Союзом и другими социалистическими странами. Более того, подчеркнул Озсечен, эти наблюдения охватывают не только военные но и технические, и экономические события».

То, о чем умолчал американский командир базы, а турецкий — говорил лишь в общих чертах, раскрывают официальные американские документы. В докладе, подготовленном сотрудниками комиссии американского сената по иностранным делам, прямо говорится, что станция «Диоген» «наблюдает за действиями русских в районе Черного моря, а также за испытаниями советских ракет и обеспечивает тактические и стратегические разведывательные данные» об СССР. А в устах американских лиц «наблюдать» недвусмысленно означает одно — шпионить. Достаточно хотя бы сослаться на интервью У. Кейси, директора Центрального разведывательного управления США в администрации Р. Рейгана. «Слово «шпион» вызывает множество ассоциаций,— сказал он корреспонденту газеты «Нью-Йорк дейли ньюс».— Я предпочел бы говорить, что всегда найдется место для «наблюдателя».

И они «наблюдают». То есть шпионят за СССР, за другими социалистическими странами, за странами Азии, Африки и Латинской Америки, вставшими на независимый путь развития. При этом расчет делается на технические средства.

Из сообщений печати следует, что наиболее обширной и разветвленной является сеть наземной радиотехнической разведки США. Как известно, Пентагон имеет за рубежом около 1500 баз и других военных объектов, удаленных от США подчас на многие тысячи километров. Многие из них используются для электронного шпионажа. Именно для этих целей предназначена, в частности, и база радиотехнической разведки в Синопе, о которой рассказывалось в начале.

Само расположение объектов, подобных станции «Диоген», свидетельствует об их назначении. Их антенны нацелены на Советский Союз и другие социалистические страны. Так, в Турции, по данным американского журнала «Прогрессив», центр радиоперехвата, принадлежащий спецслужбам США, имеется, помимо Синопа, в Стамбуле. В Великобритании — это базы в Менвит-Хилле и в Милден-холле, в ФРГ — в Дармштадте, в Италии — в Тревизо и Бриндизи.

Кроме того, американские шпионские ведомства ведут электронную разведку с территорий Норвегии, Греции, Крита, Западного Берлина, с крупнейшей базы Пентагона в Индийском океане на острове Диего-Гарсия. На районы советского Дальнего Востока направлены антенны разведывательных станций США, размещенных в Японии и Южной Корее.

О масштабах подрывной, шпионской деятельности американских спецслужб, использующих современную радиотехническую аппаратуру, говорит хотя бы такой пример. Созданное еще в годы «холодной войны» агентство национальной безопасности США (АНБ) является по сути дела одним из крупнейших шпионских ведомств Вашингтона и насчитывает 25 тысяч человек. Только анализом материалов радиоперехвата, ведущегося АНБ во всех районах мира, занимаются пять тысяч военнослужащих и гражданских сотрудников. В соответствии с пятилетним планом «перестройки американской разведки», о котором сообщила печать в начале 1982 года, самая значительная доля средств из многомиллиардного бюджета шпионских организаций США будет выделена агентству национальной безопасности.

Крупные сети электронного шпионажа создали после второй мировой войны и союзники США по агрессивным военным блокам, в частности Великобритания. Работой английских станций перехвата, которые тесно сотрудничают с американцами, руководит британский «правительственный центр связи» с ежегодным бюджетом более 200 миллионов фунтов стерлингов.

Еще в 60-е годы, как сообщалось в зарубежной печати, по инициативе США в странах-участницах Североатлантического блока началось создание широкой сети станций радиоперехвата. О станциях, которые находятся в Англии, ФРГ, Италии и выполняющих те же задачи, что и «Диоген», говорилось выше. Менее известны факты о подслушивающих станциях зарубежных разведок близ северных и северо-западных границ СССР. Они действуют, в частности, на территории Дании и Норвегии.

Недавно стало известно, что сведения шпионского характера об СССР и других социалистических странах собирают методом радиоперехвата секретные службы одного из ближайших наших капиталистических соседей — Швеции. Выходящий в этой стране журнал «Пакс» информирует об электронном шпионаже, ведущемся так называемым информационным бюро (ИБ). Швеция, как известно, не является членом НАТО. Однако между ИБ и разведслужбами этого агрессивного блока, подчеркивает журнал, существует самое тесное сотрудничество.

...Остров Луве. До него из Стокгольма рукой подать — десять километров. Именно здесь расположена станция радиоперехвата, с помощью которой, сообщает «Пакс», можно «прослушивать» районы в глубине советской территории, определять расположение военных объектов, центров управления и связи, следить за полетами самолетов. Весьма вероятно, заключает журнал, что станция на острове Луве соединена с общей сетью станций НАТО в Европе, направленных прежде всего против социалистических стран. Кроме того, электронный шпионаж против них, как сообщает печать, в течение длительного времени ведет шведская радиослужба обороны. По словам ее шефа, сейчас под «пристальным вниманием» этой службы находит-

ся Польша и прилегающие к ней районы.

В последнее время внимание обозревателей все больше привлекают сообщения о сотрудничестве империалистических разведок со спецслужбами Китая. Это сотрудничество осуществляется в рамках общего курса на стратегический альянс с империализмом, который взяла пекинская верхушка, играющая постыдную роль его младшего партнера и пособника. Как известно, в Пекине в 1981 году состоялись переговоры госсекретаря США А. Хейга с руководителями КНР. В частности, на встрече эмиссара Вашингтона с министром обороны КНР Гэн Бяо обсуждались вопросы продажи оружия.

Но не только об оружии вели речь Хейг и Гэн Бяо. Речь шла и об обмене разведывательными данными. И в переговорах по этому вопросу участвовал не кто иной, как заместитель начальника китайской военной разведки Чжан Чжуньцы.

Но зловещий альянс между разведывательными службами Вашингтона и Пекина фактически сложился гораздо раньше. По данным американской телекомпании Эй-Би-Си, еще в январе 1980 года в ходе закулисных переговоров бывшего шефа Пентагона Г. Брауна с китайскими лидерами было заключено секретное соглашение о создании на территории Китая баз радиоэлектронной разведки. Две такие базы вскоре были созданы: одна — в Западном, а другая — в Восточном Китае. Они ведут сбор шпионской информации о Советском Союзе.

Базы оснащены американским радиотехническим оборудованием, а обслуживаются китайским персоналом, прошедшим специальную подготовку за океаном. Всей поступающей с баз шпионской информацией об СССР пользуются разведслужбы Вашингтона и Пекина. Периодически, отмечает газета «Нью-Йорк таймс», туда совершают инспекционные поездки советники и инструкторы из американского Центрального разведывательного управления. «Одна из самых важных операций ЦРУ»,— так оценил официальный Вашингтон эти шпионские гнезда.

Зловещая деятельность наземных центров радио и радиотехнического шпионажа — составная часть усилий, которые прилагают империалистические разведки и вкупе с ними — пекинские спецслужбы, чтобы обострить и без того сложную международную обстановку, окончательно сорвать процесс разрядки, усилить конфронтацию с СССР и странами социалистического содружества. Эта деятельность органически вписывается в общую стратегию империализма и его пособников, наглядно подтверждая отмеченное на XXVI съезде КПСС возрастание его агрессивности.

В. РОЩУПКИН



РЕГУЛИРОВАНИЕ СКВАЖНОСТИ ИМПУЛЬСОВ

Известно, что при изменении скважности импульсного напряжения изменяется его спектральный состав. На страницах журнала «Радио» и другой популярной литературы не раз были описаны устройства, предназначенные для вариации спектра прямоугольных колебаний (например, статья О. Володина «Преобразователь спектра многоголосного ЭМИ» — «Радио», 1975, № 9, с. 44). Но эти устройства зачастую либо сложны по схеме, либо построены с использованием дефицитных деталей.

Описанное ниже устройство регулирования скважности прямоугольных колебаний свободно от указанных недостатков. Оно предназначено для использования в ЭМИ в качестве самостоятельного блока. Устройство состоит из некоторого числа одинаковых по схеме ячеек, равного числу клавиш в инструменте, и узла управления, общего для всех ячеек. Принципиальная схема ячейки изображена на рис. 1. Каждая из них состоит из дифференцирующей цепи *C1R2* и триггера Шмитта на транзисторах *V1*, *V2*. В основу работы устройства положен способ изменения пороговых уровней срабатывания триггера путем регулирования напряжения смещения на базе транзистора *V1*.

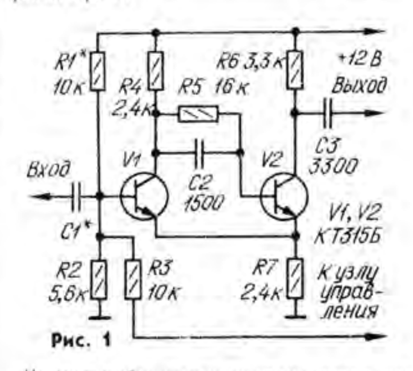


Рис. 1

На вход ячейки поступают симметричные прямоугольные колебания от делителей частоты ЭМИ (диаграмма *А* на рис. 2). После дифференцирования на базу транзистора *V1* приходят уже импульсы экспоненциальной формы (*Б*, рис. 2). В момент t_1 триггер Шмитта переключается, формируя фронт выходного импульса $U_{вых}$ (*В*, рис. 2). В момент t_2 напряжение на входе триггера становится меньше его нижнего порога срабатывания (*нп* на рис. 2) и триггер переключается в исходное состояние, формируя спад выходного импульса. Если изменять смещение на базе транзистора *V1*, то длительность выходного импульса соответственно будет изменяться (момент t_3).

Управляют смещением на входе триггеров посредством узла, схема которого показана на рис. 3. Он представляет собой традиционный стабилизатор напряжения последовательного вида. Резистором *R3* «*Скважность*» изменяют напряжение смещения на базе регулирующего транзистора *V2* и соответственно напряжение на выходе узла. Это напряжение через развязывающий резистор *R3* в каждой ячейке поступает на вход триггера Шмитта. Ручку регулятора «*Скважность*» выводят на переднюю панель ЭМИ.

Ячейки отличаются одна от другой только значением емкости конденсатора *C1* дифференцирующей цепи. Емкость этого конденсатора для каждой из нот шести октав (при указанных на схеме рис. 1 номиналах остальных элементов ячейки) приведена в таблице.

Налаживают каждую ячейку при минимальном (5,7 В) управляющем напряжении.

Форму импульса на базе транзистора *V1* и на выходе ячейки контролируют по осциллографу. Если экспоненциальная форма импульса сильно отличается от показанной на рис. 2, необходимо точнее подобрать конденсатор *C1*. Резистор *R1* подбирают таким, чтобы скважность выходных прямоугольных импульсов равнялась двум. При среднем положении ручки регулятора управления скважность должна удвоиться. Если она отличается от четырех, то это говорит о недостаточно точном выборе конденсатора *C1*. При максимальном управляющем напряжении (7 В) скважность выходных импульсов должна достигать 9...10.

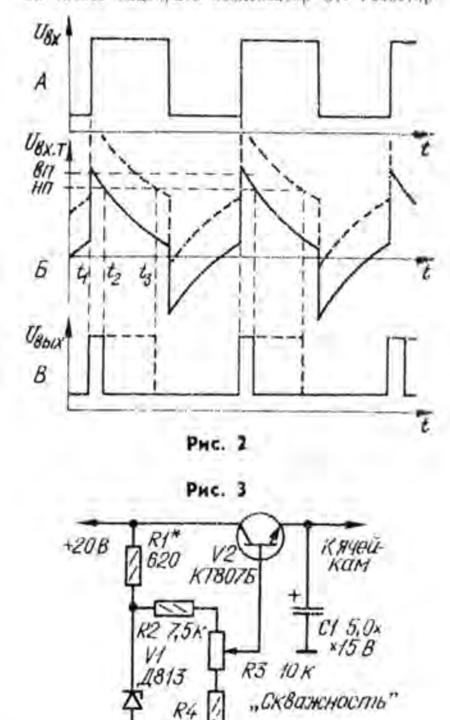


Рис. 2

Рис. 3

Нота	Частота, Гц	Емкость, мкФ	Частота, Гц	Емкость, мкФ	Частота, Гц	Емкость, мкФ	Частота, Гц	Емкость, мкФ	Частота, Гц	Емкость, мкФ	Частота, Гц	Емкость, мкФ
До-диез	69	1,5	138	1,0	277	0,47	554	0,22	1108	0,1	2217	0,047
Ре	73	1,5	147	1,0	293	0,47	587	0,22	1175	0,1	2350	0,047
Ре-диез	78	1,5	156	0,68	311	0,47	622	0,22	1245	0,1	2490	0,047
Ми	82	1,5	165	0,68	329	0,47	659	0,22	1318	0,1	2637	0,047
Фа	87	1,5	175	0,68	349	0,47	698	0,22	1397	0,1	2794	0,047
Фа-диез	94	1,5	189	0,68	370	0,33	740	0,22	1480	0,068	2960	0,033
Соль	98	1,5	197	0,68	392	0,33	784	0,15	1568	0,068	3135	0,033
Соль-диез	104	1,0	208	0,68	415	0,33	830	0,15	1660	0,068	3320	0,033
Ля	110	1,0	220	0,68	440	0,33	880	0,15	1760	0,068	3520	0,033
Ля-диез	116	1,0	233	0,68	466	0,33	932	0,15	1865	0,068	3730	0,033
Си	122	1,0	244	0,47	494	0,33	998	0,15	1975	0,068	3950	0,033
До	130	1,0	261	0,47	523	0,22	1047	0,1	2095	0,068	4190	0,033

Кроме указанных на схеме, в устройстве могут быть использованы любые транзисторы серий КТ315, КТ301, КТ312, КТ316, КТ325, КТ351.

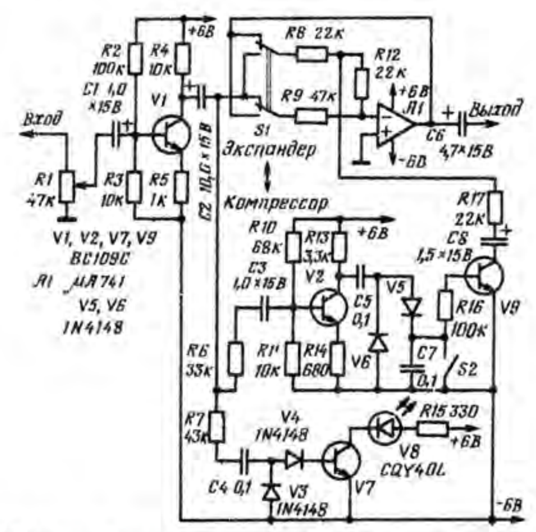
Н. ШМАРИН

г. Воронеж

ЭКСПАНДЕР-КОМПРЕССОР

На рисунке изображена схема устройства, которое может быть использовано как для сжатия, так и для расширения динамического диапазона низкочастотных сигналов.

В показанном на схеме положении переключателя *S1* устройство работает как экспандер. Входной сигнал, усиленный транзистором *V1*, подается на управляемый усилитель, который выполнен на ОУ *A1*, и в канал управления. Он состоит из развязывающего линейного усилителя (*V2*), выпрямителя с удвоением напряжения (*V5*, *V6*, *C7*) и управляющего элемента (транзистор *V9*). Когда входной сигнал достигает некоторого уровня, транзистор *V9* открывается и суммарное сопротивление цепочки, состоящей из резистора *R17*, конденсатора *C8* и участка коллектор — эмиттер этого транзистора, уменьшается. Вследствие этого уменьшается глубина ООС, охватывающей ОУ *A1*, а значит, увеличивается усиление всего устройства, т. е. происходит расширение динамического диапазона.



В режиме компрессирования цепочка *R17C8V9* вместе с резистором *R8* образуют обычный управляемый делитель напряжения. В этом случае повышение уровня входного сигнала приводит к уменьшению коэффициента передачи устройства.

Постоянная времени срабатывания (3 мс) определяется цепочкой *R13C5*, а отпускания (100 мс) — цепочкой *R16C7*. На транзисторе *V7* и светодиоде *V8* выполнен пиковый индикатор уровня. Обработка сигнала может быть выключена замыканием на общий провод выключателем *S2* цепи сигнала управления.

АЧХ как в режиме экспандирования, так и в режиме компрессирования линейна во всем звуковом диапазоне, номинальное входное напряжение равно 100 мВ.

«Electronique pratique» (Франция), июнь, 1981, № 39

Примечание редакции. В устройстве могут быть использованы транзисторы серий КТ315, КТ312, диоды КД521, КД522, светодиод, АЛ102Б и ОУ типа К140УД7 или К140УД6.

ДВУХЭЛЕМЕНТНАЯ КВ АНТЕННА

Эта антенна представляет собой упрощенный конструктивный вариант популярной у радиолюбителей двухэлементной рамочной антенны, известной под названием «двойная DELTA LOOP». От традиционного варианта данная антенна отличается тем, что верхние углы рамок (см. рисунок) сведены вместе и соединены друг с другом. Это можно делать, поскольку они находятся под одинаковым «нулевым» высокочастотным потенциалом. В результате такой модификации получилась более компактная и, что главное, весьма прочная конструкция. Сведение вместе верхних углов рамок должно привести к некоторому ухудшению коэффициента усиления и отношения излучений назад/вперед. Однако практическое сравнение обоих вариантов антенны, проведенное K2GNC, показало, что разница в характеристиках в любительских условиях практически незаметна.

Диапазон, МГц	Длина рамок, м	Расстояние между рамками (по низу), м	Длина шлейфа, м	Длина Г-согласователя, м	Емкость конденсатора, С, пФ	Длина распорок, м
28	10,8	1,37	0,25	0,6	70	1,83
21	14,3	1,83	0,4	0,8	90	2,44
14	21,9	2,74	0,7	1,2	120	3,66

Данные об элементах антенны для любительских диапазонов приведены в таблице. Расстояние между проводниками шлейфа, а также между рамкой и проводником Г-согласующего устройства составляет 2,5 см. Конденсатор Г-согласующего устройства изготавливают из отрезка коаксиального кабеля. Его длину сначала надо взять с небольшим запасом, и постепенно укорачивать кабель в процессе настройки. После окончания настройки свободный конец кабеля заливают каким-нибудь герметиком (можно эпоксидной смолой), чтобы исключить попадание влаги.

Диэлектрические распорки крепят U-образными болтами к прямоугольной плите. И то и другое можно изготовить из дерева (плиту из толстой фанеры), но обязательно пропитать каким-нибудь составом, который бы исключал проникновение влаги в дерево. Концы распорок стягивают двумя растяжками из капронового шнура. В целом рамки антенны, распорки и растяжки образуют весьма прочную пирамидальную конструкцию, которая способна выдержать значительные ветровые нагрузки.

Интересной особенностью этой антенны является возможность без особого труда повышать ее рабочую частоту. Для этого плиту с распорками вращают вокруг мачты. Тогда верхние части проводников рамок, навиваясь на мачту, укорачиваются и резонансная частота антенны будет повышаться. Настроив антенну на требуемый участок диапазона, фиксируют винтами или зажимами положение плиты относительно мачты.

«Ham radio» (США), 1981, may

ОДНОРАЗРЯДНЫЕ ЦИФРО-БУКВЕННЫЕ ИНДИКАТОРЫ НА ОСНОВЕ СВЕТОДИОДОВ С ВЫСОТОЙ ЗНАКА ОТ 7 ДО 18 ММ



Таблица 5

Параметры 7-сегментных цифро-буквенных индикаторов АЛС333, АЛС334, АЛС335

Тип прибора	Цвет свечения	Сила света при $I_{пр}$ = 20 мА, мкд, не менее	Постоянное прямое напряжение, В, не более	Максимум спектрального распределения, мкм
АЛС333А	Красный	0,2	2	0,65...0,67
АЛС333Б	Красный	0,2	2	0,65...0,67
АЛС333В	Красный	0,15	2	0,65...0,67
АЛС333Г	Красный	0,15	2	0,65...0,67
АЛС334А	Желтый	0,2	3,3	0,58...0,59
АЛС334Б	Желтый	0,2	3,3	0,58...0,59
АЛС334В	Желтый	0,15	3,3	0,58...0,59
АЛС334Г	Желтый	0,15	3,3	0,58...0,59
АЛС335А	Зеленый	0,25	3,5	0,56...0,57
АЛС335Б	Зеленый	0,25	3,5	0,56...0,57
АЛС335В	Зеленый	0,15	3,5	0,56...0,57
АЛС335Г	Зеленый	0,15	3,5	0,56...0,57

Индикаторы АЛС333 изготовляются на основе GaAsP, остальные — на основе GaP.

Разброс силы света — не более 3.

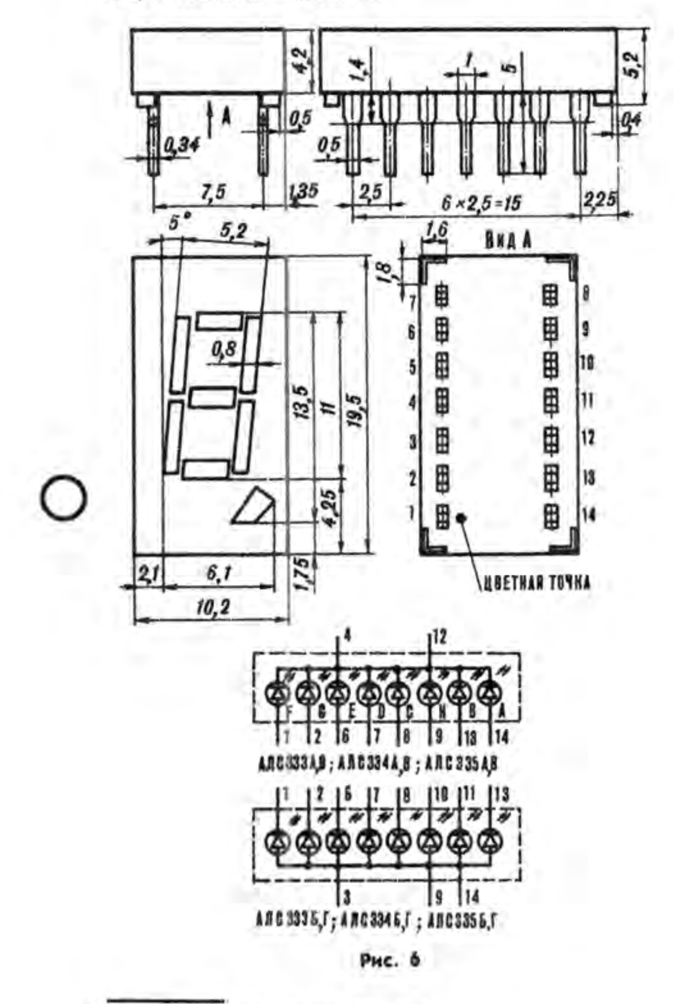


Рис. 6

Максимально допустимые режимы

Постоянный прямой ток, мА, при:	
t = 35° С	25
t = 70° С	7,5
Мощность рассеяния (t = 35° С), мВт, для:	
АЛС333	400
остальных	600
Мощность рассеяния (t = 70° С), мВт, для:	
АЛС333 и АЛС335	90
АЛС334	168
Обратное напряжение, В	5
Интервал рабочих температур, °С	−60...+70
Прямой импульсный ток ($\tau_и$ = 2,5 мс), мА	200

Таблица 6

Параметры 35-элементных цифро-буквенных индикаторов АЛ306

Тип прибора	Материал	Цвет свечения	Яркость при $I_{пр}$ = 10 мА, кд/м²	Постоянное прямое напряжение, В, не более	Условное обозначение на корпусе
АЛ306А	GaAsP	Красный	350	2	Две белые точки
АЛ306Б	GaAsP	Красный	200	2	Одна белая точка
АЛ306В	GaAlAs	Красный	350	3	Две черные точки
АЛ306Г	GaAlAs	Красный	200	3	Одна черная точка
АЛ306Д	GaAlAs	Красный	120	3	Две зеленые точки
АЛ306Е	GaAlAs	Красный	60	3	Одна зеленая точка
АЛ306Ж	GaP	Зеленый	120	3	Две красные точки
АЛ306И	GaP	Зеленый	60	3	Одна красная точка

Указаны типовые значения яркости для каждого типа индикаторов. Допустимый разброс яркости внутри типа ±60%, кроме АЛ306А, АЛ306В, АЛ306Ж, для которых ограничение яркости по верхнему пределу не оговаривается.

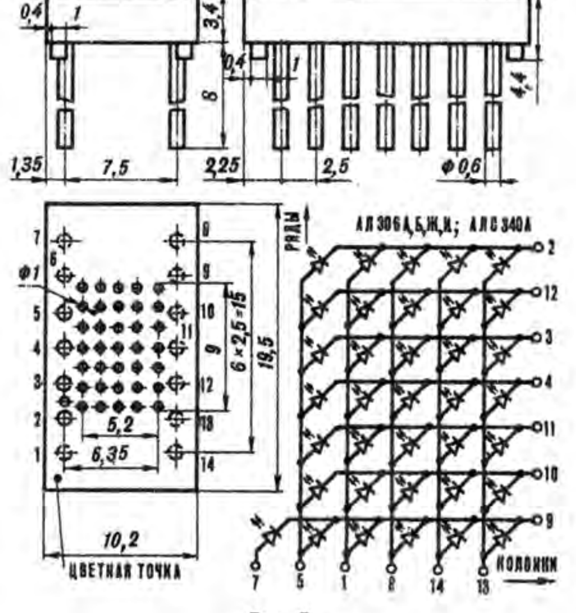


Рис. 7

Окончание, начало см. Радио, 1982, № 4.

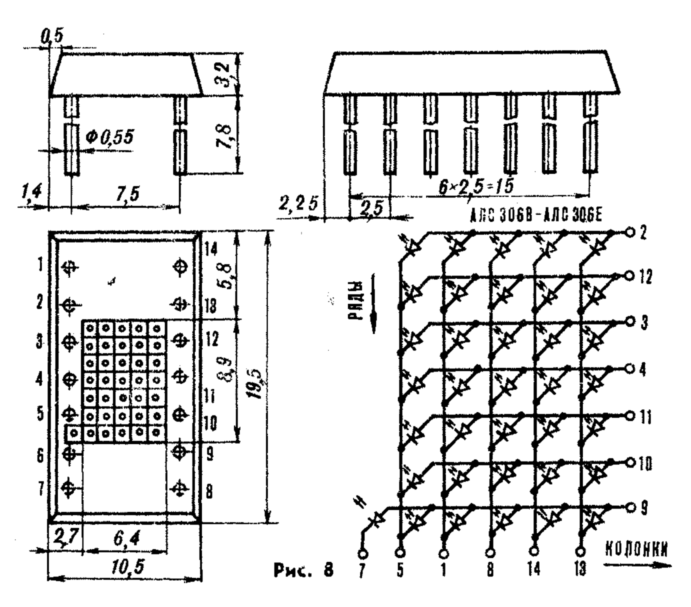


Рис. 8

Максимально допустимые режимы

Постоянный прямой ток для одного элемента, мА 11
Прямой импульсный ток, мА 300
Мощность рассеяния для всего индикатора, мВт, для:
АЛ306А, АЛ306Б 792
АЛ306В — АЛ306И 1188
Интервал рабочих температур, °С . . . . —60...+70
Значения прямого импульсного тока даны при скважности импульсов больше 30 и среднем токе, меньшем, чем максимальный прямой ток.

Параметры 35-элементных индикаторов АЛС340А (3ЛС340А)

Цвет свечения . . . . красный
Сила света, при $I_{пр}=10$ мА, мкд, не менее 125
Прямое постоянное напряжение, В 2,5
Максимум спектрального излучения, мкм 0,655
Разброс силы света элементов в одном индикаторе между точками не превышает 4 раз.

Максимально допустимые режимы

Постоянный прямой ток, мА, при:
$t=+35$°С 11
$t=+70$°С 3
Прямой импульсный ток ($\tau_и=1$ мс), мА, при:
$t=+35$°С 200
$t=+70$°С 55
Мощность рассеивания, мВт, при:
$t=+35$°С 550
$t=+70$°С 120
Интервал рабочих температур, °С . . . . —60...+70

МАТРИЦЫ ИЗ ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРОВ

По просьбам читателей приводим основные данные матриц, состоящих из двух полевых транзисторов. Габариты корпусов и цоколевка приведены на рис. 1—3.

Тип прибора	Предельные режимы при $t_{окр}=25$ °С							$I_{С.\ нач}$, мА	$I_{З.\ ут.}$		$U_{ЗИ.\ отс.}$		S, мА/В	$U_ш$, мкВ	$C_{11и}$ ($C_{12и}$), пФ
	$P_{макс}$, мВт	при $t_{окр}$, °С	R_{t}, °С/мВт	$t_{окр}$, °С	$U_{СИ.\ макс}$, В	$U_{ЗИ.\ макс}$, В	$U_{ЗС.\ макс}$, В		нА	при $U_З$, В	В	при $I_С$, мкА			
2ПС202А-2	30	35	1,5	—60...+125	15	0,5	20	0,35...0,8	0,3	10	0,4...1	10	0,65	—	6 (2)
2ПС202Б-2	30	35	1,5	—60...+125	15	0,5	20	0,35...1,5	0,3	10	0,4...2	10	0,65	—	6 (2)
2ПС202В-2	30	35	1,5	—60...+125	15	0,5	20	1,1...3	0,3	10	1...3	10	1	—	6 (2)
2ПС202Г-2	30	35	1,5	—60...+125	15	0,5	20	1,1...3	0,3	10	1...3	10	1	—	6 (2)
КПС202А	40 25	35 70	1,5	—45...+70	15		20	0,25...1,5	0,6	10	0,2...2	10	0,5	2,5	6 (2)
КПС202Б	40 25	35 70	1,5	—45...+70	15		20	0,25...1,5	0,6	10	0,2...2	10	0,5	12	6 (2)
КПС202В	40 25	35 70	1,5	—45...+70	15		20	0,35...1,5	1	10	0,4...2	10	0,65	—	6 (2)
КПС202Г	40 25	35 70	1,5	—45...+70	15		20	1,1...3	1	10	1...3	10	1	—	6 (2)
КПС104А	45	35	1,25	—40...+85	15	0,5	20	0,1...0,8	0,3	10	0,2...1	10	0,35	0,4	4,5 (1,5)
КПС104Б	45	35	1,25	—40...+85	15	0,5	20	0,1...0,8	0,3	10	0,2...1	10	0,35	1	4,5 (1,5)
КПС104В	45	35	1,25	—40...+85	15	0,5	20	0,35...1,5	1	10	0,4...2	10	0,65	5	4,5 (1,5)
КПС104Г	45	35	1,25	—40...+85	15	0,5	20	1,1...3	1	10	1...3	10	1	1	4,5 (1,5)
КПС104Д	45	35	1,25	—40...+85	15	0,5	20	1,1...3	1	10	1...3	10	1	5	4,5 (1,5)

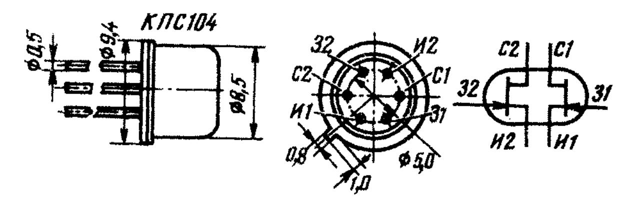
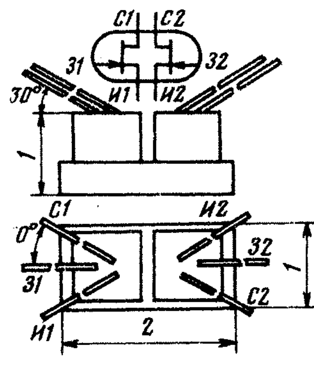
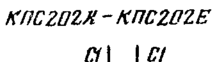
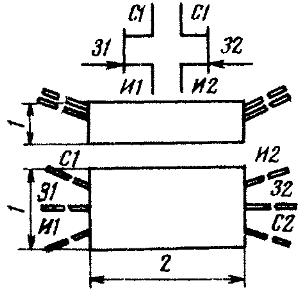


Рис. 1

2ПС202А – 2ПС202Г
2П202Д1, 2П202Е1


Рис. 2




Рис. 3

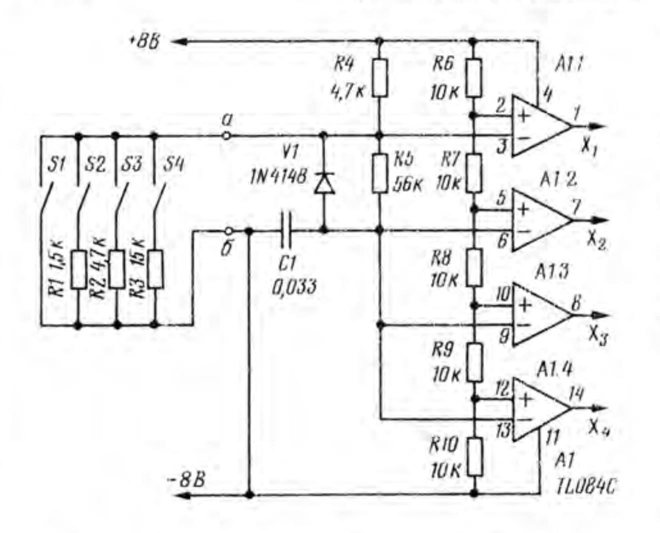
Указанные в таблице начальный ток стока, напряжение затвор—исток, крутизна и напряжение шумов измерены при напряжении на стоке 10 В.

УСТРОЙСТВО ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Для передачи четырех команд дистанционного управления по двухпроводной линии может быть использовано устройство, схема которого приведена на рисунке.

Пульт управления содержит контактные группы *S1*—*S4* и резисторы *R1*—*R3*. Приемник команд образован цепочкой компараторов, выполненной на ОУ *A1.1*—*A1.4*.

В исходном состоянии (контактные группы разомкнуты) напряжения на выходах всех компараторов отрицательны. При уменьшении напряжения $U_{аб}$ ниже уровней, создаваемых делителем напряжения на резисторах *R6*—*R10*, компараторы последовательно переходят в состояние с положительным выходом. Напряжение $U_{аб}$ изменяется подсоединением последовательно резистору *R4* одного из резисторов пульта управления. Если, например, все контактные группы разомкнуты, то потенциал точки *а* равен почти +8 В, а точки *б* равен −8 В, т. е. $U_{аб}=16$ В. Если замкнута группа S_3, то падение напряжения на каждом из резисторов R_3 и R_4 равны 8 В ($R_3 = R_4$). Поэтому в таком случае $U_{аб} = U_{R3} = 8$ В. Если же замкнута группа *S1*, то очевидно, $U_{аб}=0$». Диод *V1*, конденсатор *C1* и резистор *R5* предотвращают ложные срабатывания устройства.



В таблице приведены состояния компараторов при замыкании разных контактных групп. Число команд может быть легко увеличено путем соответствующего увеличения количества компараторов, точек отвода опорного делителя напряжения и контактных групп пульта управления.

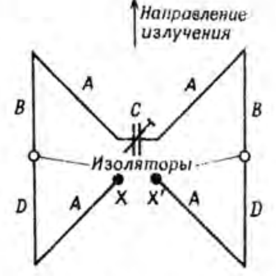
Замкнутая контактная группа	Состояние компараторов			
	X1	*X2*	*X3*	*X4*
Нет	–	—	–	–
S4	+	–	–	–
S3	+	+	–	–
S2	+	+	+	–
S1	+	+	+	+

"Wireless World" (Англия), июнь/июль, 1980, № 1534

ПРИМЕЧАНИЕ РЕДАКЦИИ. Диод 1N4148 можно заменить отечественным КД521А. В качестве компараторов *A1.1*—*A1.4* можно использовать любые ОУ общего применения или интегральные компараторы серии 521 (К521СА1, К521СА2, К521СА3).

АНТЕННА «БАБОЧКА»

Простая малогабаритная направленная КВ антенна (см. рисунок), напоминающая в плане бабочку (откуда и пошло ее название), предназначена для работы на одном из любительских диапазонов. По оценкам её усиление составляет примерно 6 дБ. Отношение излучений назад/вперед небольшое — около 10 дБ, но боковые лепестки подавлены существенно лучше (примерно на 30...40 дБ). Антенна «бабочка» — двухэлементная. Она состоит из активного элемента и директора. Возможны два конструктивных варианта выполнения директора. Один из них предусматривает настройку директора подстроечным конденсатором *C* (именно этот вариант показан на рисунке), в другом настройка директора осуществляется изменением его длины, например, с помощью короткозамкнутого шлейфа. Хотя подбор длины директора процедура достаточно утомительная, такой способ настройки является более предпочтительным. В этом случае отпадает необходимость в высококачественном подстроечном конденсаторе с воздушным диэлектриком, который требуется тщательно защищать от воздействия атмосферной влаги. Размеры элементов и максимальная емкость конденсатора указаны в таблице.



Диапазон, м	*A*, м	*B*, м	*D*, м	Максимальная емкость *C*, пФ	Длина кабеля-трансформатора, м
10	1,8	1,3	1,0	125	1,8
15	2,4	1,7	1,5	175	2,4
20	3,7	2,6	2,2	250	3,6

Элементы *A* изготавливают из дюралюминиевой трубы диаметром 25 мм, а элементы *B* и *D* — из проволоки (можно алюминиевой) диаметром 3 мм. В центре антенны элементы *A* закреплены U-образными болтами к квадратной плите, изготовленной из хорошего диэлектрика (обязательно негигроскопичного). На этой же плите устанавливают коаксиальный разъем для подключения питающего фидера.

Питают антенну (в точках *XX'*) 75-омным коаксиальным кабелем через четвертьволновый согласующий трансформатор, изготовленный из 50-омного кабеля. Длины трансформирующих отрезков для наиболее распространенного коаксиального кабеля со сплошной изоляцией из полиэтилена (коэффициент укорочения кабеля 1,52) указаны в таблице.

В целом антенна может быть выполнена очень легкой (например, иметь массу менее 5 кг для варианта на диапазон 15 м), что позволяет использовать для её вращения маломощные редукторы.

«Ham radio» (США), 1981, may

В МИРЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ СТАНЦИЯ ПИТАЕТСЯ ОТ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ

Небольшие телевизионные станции можно питать от энергии солнца без всяких дополнительных источников энергии. Концерн «АЕГ-Телефункен» (ФРГ) с успехом подтвердил это. Была разработана и опробована в эксплуатации система питания телевизионного передатчика с радиусом действия 20 км со вспомогательными службами от кремниевых солнечных батарей. Общая мощность, обеспечиваемая источником, выполненным из 486 отдельных ячеек кремниевых преобразователей, составляет 600 Вт. Ячейка с кремниевыми преобразователями была размещена в легких алюминиевых рамках и находилась на крыше телевизионной станции.

Днем энергия, полученная от солнечных батарей, запасается в аккумуляторах напряжением 24 В, вечером эта энергия расходуется для питания передатчика телевизионной станции. Эксплуатация таких гелиоустановок показала, что они просты, экономически выгодны, но надежность их резко падает из-за загрязненности воздуха промышленными отходами. Элементы солнечных батарей приходится мыть практически каждый день.

НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

В. ЧЕРНЯВСКИЙ, С. БИРЮКОВ, В. РОГАНОВ, С. ЗАГОРСКИЙ, В. ЦЫБУЛЬСКИЙ, И. ЗЕЛЕНИН, В. БОКИТЬКО, П. КОРНЕВ

В. Чернявский. Изготовление лицевой панели.— «Радио», 1980, № 7, с. 46.

В КАКОЙ ПОСУДЕ ЛУЧШЕ АНОДИРОВАТЬ ЛИЦЕВЫЕ ПАНЕЛИ И В ТЕЧЕНИЕ КАКОГО ВРЕМЕНИ?

Для анодирования лучше всего использовать стеклянную или пластмассовую ванночку, на дно которой уложен лист алюминия или алюминиевая фольга, соединенная с одним из выводов источника переменного напряжения 10...15 В. Над ней, на расстоянии 50...100 мм, подвешивают обрабатываемую деталь, которую подключают к другому выводу источника питания. Все соединения деталей, погруженных в раствор, выполняют алюминиевым проводом.

Продолжительность и значение тока анодирования зависит от материала детали, и в каждом конкретном случае их подбирают экспериментально. Для этого небольшую пластину из этого материала анодируют при фиксированной плотности тока. Через каждую минуту пластину вынимают из раствора и острием иглы прочерчивают полосу на контрольной поверхности. Оптимальным является такое время анодирования, при котором оксидная пленка еще достаточно легко процарапывается иглой.

С. Бирюков. Динамическая индикация. — «Радио», 1979, № 12, с. 26.

ПО КАКОЙ СХЕМЕ МОЖНО СОБРАТЬ АНОДНЫЕ КЛЮЧИ *A1—AN* ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГАЗОРАЗРЯДНЫХ ИНДИКАТОРОВ?

Схема анодного ключа, который можно использовать в любом газоразрядном индикаторе на микросхеме К155ИД1 (*D7* по схеме рис. 2 в статье), приведена на рис. 1. Резистор *R3* подбирают до получения необходимой яркости цифр. Транзисторы *V1, V2* могут быть также из серии КТ604, диоды *V3, V4* — любые кремниевые, *V5* — любые диоды серии Д226.

Рис. 1

С. Бирюков. Цифровой частотомер.— «Радио», 1981, № 10, с. 44.

МОЖНО ЛИ ВМЕСТО К155ТМ2 (*D5*) ПРИМЕНИТЬ МИКРОСХЕМУ К155ТВ1?

Микросхему К155ТМ2 можно заменить двумя микросхемами К155ТВ1, включив их по схеме, показанной на рис. 2.

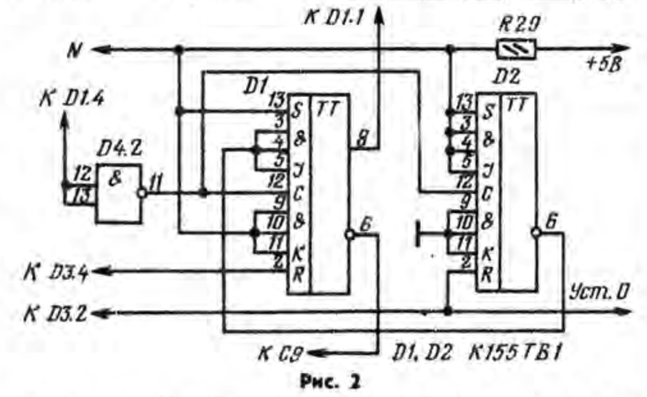


Рис. 2

В КВАРЦЕВОМ ГЕНЕРАТОРЕ ЧАСТОТОМЕРА ПРИМЕНЕН ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДРОССЕЛЬ ДМ-0,1. МОЖНО ЛИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ САМОДЕЛЬНЫЙ ДРОССЕЛЬ?

Дроссель для генератора можно изготовить на ферритовом кольце с начальной магнитной проницаемостью 400...2000 и наружным диаметром 8...10 мм, намотав на нем 50...100 витков провода ПЭВ-2 0,2.

В. Роганов. Устройство защиты громкоговорителей.— «Радио», 1981, № 11, с. 44.

КАКИЕ ДИОДЫ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВМЕСТО Д106?

Вместо Д106 можно применить любые кремниевые диоды, например, Д220, КД503, КД522 и др.

МОЖНО ЛИ ВМЕСТО РЭС-9 ПРИМЕНИТЬ ДРУГОЕ РЕЛЕ?

Реле РЭС-9 (паспорт РС4.524.200) можно заменить любым реле, рассчитанным на ток срабатывания 10...50 мА, например РЭС-9, паспорт РС4.524.205. При этом резистор *R17* нужно подобрать так, чтобы ток через обмотку реле не превышал допустимого значения (22 мА).

МОЖНО ЛИ ПРИМЕНИТЬ В УСТРОЙСТВЕ МИКРОСХЕМУ К140УД1Б?

Вместо К140УД1А можно использовать микросхему К140УД1Б без каких-либо изменений в схеме устройства.

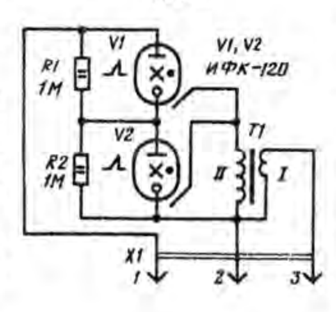
С. Загорский. Стробоскоп для дискотеки.— «Радио», 1981, № 10, с. 52?

МОЖНО ЛИ ВМЕСТО ИФК-2000 ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИМПУЛЬСНУЮ ЛАМПУ ИФК-120?

Применение лампы ИФК-120 в стробоскопе нежелательно из-за ее сравнительно малой мощности. Однако вместо ИФК-2000 можно использовать две лампы ИФК-120, включив их последовательно, как показано на схеме рис. 3. Емкость накопительных конденсаторов при этом нужно уменьшить в два-три раза, а для надежного зажигания ламп параллельно каждой подключить резисторы сопротивлением 1 МОм, мощностью 2 Вт.

Поджигающие электроды обеих ламп соединяют параллельно и подключают ко вторичной обмотке импульсного трансформатора. Конструкция светоизлучателя с ИФК-120 должна обеспечивать хорошую вентиляцию ламп.

Рис. 3



Следует учесть, что время непрерывной работы стробоскопа на лампах ИФК-120 значительно уменьшится.

В. Цыбульский. Экономичный блок питания.— «Радио», 1981, № 10, с. 56.

КАКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НУЖНО ВНЕСТИ В СХЕМУ БЛОКА, ЧТОБЫ ПОВЫСИТЬ ВЫПРЯМЛЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДО ±35 В ПРИ ТОКЕ НАГРУЗКИ ДО 7 А?

Для увеличения выходной мощности блока свыше 200 Вт необходимо вместо КЦ402Б (*V1—V4*) применить диоды КД202Н, а транзисторы КТ809А (*V6, V7*) заменить на КТ812Б. Вместо КД204Б (*V8—V11*) нужно использовать диоды КД213А. Кроме того, номиналы резисторов *R6, R7* следует уменьшить до 2,4 Ом (МОН-1), а резистор *R4* заменить двумя, включенными последовательно,— постоянным МОН-2-3,3 Ом и переменным ППЗ 40-4,7 Ом. Переменным резистором устанавливают оптимальный режим работы преобразователя.

Необходимо также для трансформатора *T1* применить магнитопровод большего сечения — К40×25×10 мм. Ориентировочно обмотка *I* трансформатора должна иметь 165 витков провода ПЭВ-2 0,51, обмотка *II* — 38+38 витков ПЭВ-2 1,8 и обмотка *III* — 4 витка ПЭВ-2 0,33.

Число витков обмоток трансформатора *T2* остается без изменения, но диаметр провода нужно увеличить до 0,33 мм.

Более подробно о расчете подобных блоков питания рассказано в книгах: Г. П. Вересов, Ю. Л. Смуряков. Стабилизированные источники питания радиоаппаратуры (М., «Энергия», 1978); Э. М. Ромаш. Транзисторные преобразователи в устройствах питания радиоэлектронной аппаратуры (М., «Энергия», 1975).

Н. Ефанов, И. Зеленин. Генератор цветных полос.— «Радио», 1980, № 11, с. 25 и № 12, с. 31.

КАКОВЫ НАМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ КАТУШКИ *L2* (СХЕМА РИС. 6 В СТАТЬЕ?)

Катушку $L2$ фильтра ВЧ коррекции можно намотать на каркасе с подстроечником от УПЧИ, УПЧЗ или блока цветности любого телевизора. При самостоятельном изготовлении катушки нужно взять каркас с внешним диаметром 8 мм и высотой 15...20 мм, намотав на нем в один слой 50 витков провода ПЭЛ 0,2...0,25. Подстроечный сердечник — СЦР-1.

ПРАВИЛЬНО ЛИ ИЗОБРАЖЕНЫ ОСЦИЛЛОГРАММЫ ЦВЕТОРАЗНОСТНЫХ СИГНАЛОВ НА РИС. 5 И 6?

Для получения разного значения девиации (280 и 230 кГц) амплитуда сигнала $R-Y$ (рис. 5 в статье) должна быть в 280/230=1,22 раза больше амплитуды сигнала $B-Y$, так как модуляционная характеристика генератора поднесущих частот имеет один и тот же наклон для обоих сигналов.

На рис. 6 сигнал в точке *КТ1* оказался перевернутым на 180°. Фаза цветоразностных сигналов должна быть изменена на противоположную, а полярность прямоугольных импульсов полустрочной частоты (пьедестальных импульсов) сохраняется той же.

В. Бокитько, Д. Бокитько. Портативный эхолот.— «Радио», 1981, № 10, с. 23.

ПОЧЕМУ БАЗЫ ТРАНЗИСТОРОВ *V6* И *V8* НЕ СОЕДИНЕНЫ С ОБЩИМ ПРОВОДОМ ПО ПЕРЕМЕННОМУ ТОКУ?

Если базы этих транзисторов не соединить по переменному току с общим проводом, то коэффициент усиления каскадов снижается. В то же время наличие конденсаторов между базами транзисторов и общим проводом привело бы к изменению формы кривой регулировки усиления (ВАРУ), скорректировать которую труднее, чем скомпенсировать снижение усиления.

КАКИМ ТОЧКАМ СХЕМЫ ЭХОЛОТА СООТВЕТСТВУЮТ ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ НА РИС. 3 ДИАГРАММЫ НАПРЯЖЕНИЙ?

Диаграмма *а* соответствует напряжению на коллекторе транзистора *V25*; *б* — на обмотке *I* трансформатора *T1*; *в* — на конденсаторе *C14*; *г* — на коллекторе транзистора *V15*; *д* — на коллекторе транзистора *V18*; *е* — на коллекторе транзистора *V22*; *ж* — на истоке транзистора *V32* (при отключенном на время проверки конденсаторе *C32*); *з* — на истоке транзистора *V8*.

Импульс на коллекторе транзистора *V22* очень короткий, поэтому его лучше наблюдать, подключив между коллектором и эмиттером этого транзистора конденсатор емкостью около 6800 пФ.

МОЖНО ЛИ ВЫВЕСТИ ИНФОРМАЦИЮ НА ЭЛЕКТРОННОЛУЧЕВУЮ ТРУБКУ?

Можно. Для этого осциллограф необходимо установить в режим внешней синхронизации (или в ждущий режим), а запуск осуществлять импульсом положительной полярности с коллектора транзистора *V27* эхолота.

П. Корнев. Симметричный усилитель мощности.— «Радио», 1981, № 10, с. 34.

КАКОЙ ИСТОЧНИК МОЖНО ПРИМЕНИТЬ ДЛЯ ПИТАНИЯ УСИЛИТЕЛЯ?

Можно применить обычный двуполярный выпрямитель. Схема такого выпрямителя приведена, например, в «Радио», 1978, № 11, с. 62. При использовании рекомендованного для этого выпрямителя трансформатора питания обмотки *11-12* и *17-18* необходимо исключить. Мощность выпрямителя будет достаточна для питания двух усилителей при $R_н$=4 Ом.

КАКИЕ ДИОДЫ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВМЕСТО КД503А?

Среди импульсных кремниевых диодов КД503А имеет наибольшее прямое падение напряжения при токе 1...2 мА, поэтому применение этого диода, по сравнению с другими аналогичными диодами, предпочтительнее. Можно, в принципе, использовать и другие импульсные кремниевые диоды, например Д220, но в этом случае последовательно с диодом *V8* (или *V9*) нужно включить резистор в 100...200 Ом.

КАК КОНСТРУКТИВНО ВЫПОЛНЕН УСИЛИТЕЛЬ?

Усилитель собран на печатной плате. Чертеж печатной платы и схема соединений показаны на рис. 4. Плата выполнена из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Одна сторона платы служит общим проводом, а на другой стороне вытравлены печатные проводники. Все элементы усилителя установлены со стороны общего провода. Выводы деталей, обозначенные крестиками, припаиваются непосредственно к общему проводу, а выводы, обозначенные точками,— со стороны печатных проводников. Чтобы исключить замыкание этих выводов с общим проводом, отверстия под них зенкуют со стороны общего провода.

Рис. 4

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки: 7 мая — День радио. Ученые, радиоспециалисты и радиолюбители отмечают свой традиционный праздник новыми успехами в развитии радиосвязи, телевидения, радиовещания, вычислительной техники. Радиоэлектроника все шире входит в быт и труд советских людей. На наших снимках: вверху справа — станция международной космической связи «Дубна», слева — московский коротковолновик А.Данковцев (UV3EH), регулярно ведущий связи через любительские ИСЗ серии «Радио»; в центре — новая магнитола «Сокол-109», о которой рассказывается на с. 17 этого номера; внизу слева — в аппаратном зале Главного метрологического центра Государственной службы времени и частоты. На переднем плане — старший инженер центра Ю. Снегирева, ведущий инженер А. Алышина и инженер Т. Чистякова; справа — на вычислительном центре коллективного пользования Мосглававтотранса. Операторы В. Коновалов и В. Бадалов проверяют работу устройств ЭВМ ЕС1033.

Фото В. Борисова

Главный редактор А. В. Гороховский

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинцев, А. Н. Коротоношко, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Маковеев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский (ответственный секретарь), В. А. Орлов, В. М. Пролейко, В. В. Симаков, Б. Г. Степанов (зам. главного редактора), К. Н. Трофимов.

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

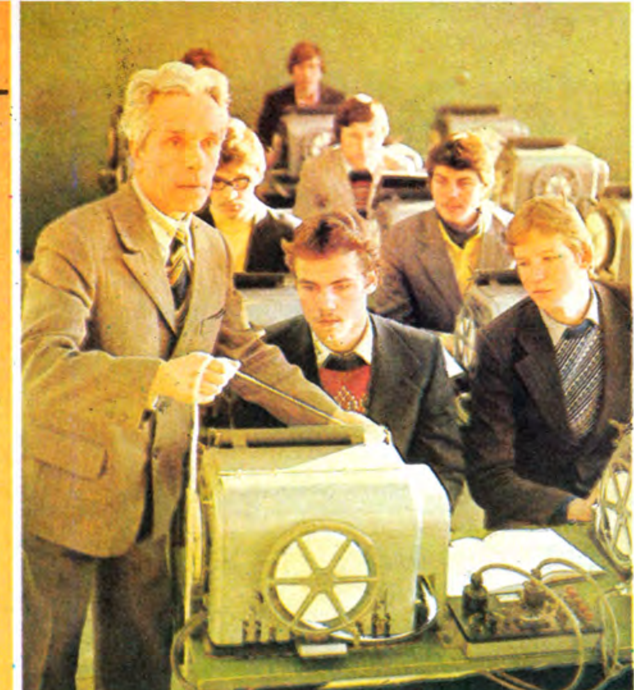
Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны:
отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;
отделы радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники; «Радио» — начинающим — 200-40-13, 200-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ СССР

Г-50639. Сдано в набор 24/II-82 г. Подписано к печати 9/IV-82 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл.-печ. л., бум. 2. Тираж 900 000 экз. Зак. 529. Цена 65 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. г. Чехов Московской области

СЛАВНОМУ ЮБИЛЕЮ — ДОСТОЙНУЮ ВСТРЕЧУ





Шестидесятилетие СССР — знаменательное событие в жизни всего нашего народа — советские люди встречают новыми успехами во всех областях общественной жизни, упорным, творческим трудом осуществляя планы коммунистического созидания, выработанные XXVI съездом КПСС.

Новыми достижениями в спорте, конструкторской деятельности, учебе готовятся отметить славный юбилей и досаафовцы страны. Коллективы первичных и учебных организаций оборонного Общества с воодушевлением и подъемом участвуют в социалистическом соревновании за повышение качества и эффективности оборонно-массовой и спортивной работы, за успешное выполнение задач, стоящих перед организациями ДОСААФ.

В первых рядах соревнующихся — коллектив Ивановской объединенной технической школы ДОСААФ. О ней рассказывается в репортаже на стр. 12—14.







На снимках вверху: слева — ветеран труда, преподаватель ОТШ П. Лобанов на занятиях с курсантами; справа — «охотница на лис» комсомолка Н. Волкова — воспитанница школы; в центре слева — преподаватель ОТШ В. Севастьянов помогает курсантам в часы самоподготовки; справа — известный мастер-радиоконструктор, призер многих всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, руководитель лаборатории при ОТШ Н. Лобацевич; внизу (слева направо) — отличники учебы комсомольцы А. Орлов, А. Монахов, В. Новожилов, С. Артемьев и С. Кушарин.

Фото В. Борисова



Удобен в путешествии, на прогулке, в домашних условиях.

«Соната-211» имеет автоматическую регулировку уровня записи и раздельные регуляторы тембра по высоким и низким частотам, счетчик расхода ленты, стрелочный индикатор контроля уровня записи и встроенный электретный микрофон.

С помощью клавиши «пауза» можно пропустить фрагмент записываемой программы. Магнитофон снабжен переключателем типов ленты, выдвижной ручкой для переноски.

Питание универсальное — от сети переменного тока, батарей или аккумулятора.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Число дорожек 2

Номинальная выходная мощность, Вт, при питании:
- от сети 1,5
- от батарей 0,7

Диапазон рабочих частот на линейном выходе, Гц . . . . 63...12 500

Коэффициент детонации, % . . . . . ±0,3

Габариты, мм . . . . 265×255×84

Масса, кг 4,2

Цена — 260 руб.

Центральная коммерческо-рекламная организация «Орбита»

Индекс 70772

Цена номера 65 коп.